

512, 065

Rec'd PCT/PTO 01 APR 2005

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年 11 月 6 日 (06.11.2003)

PCT

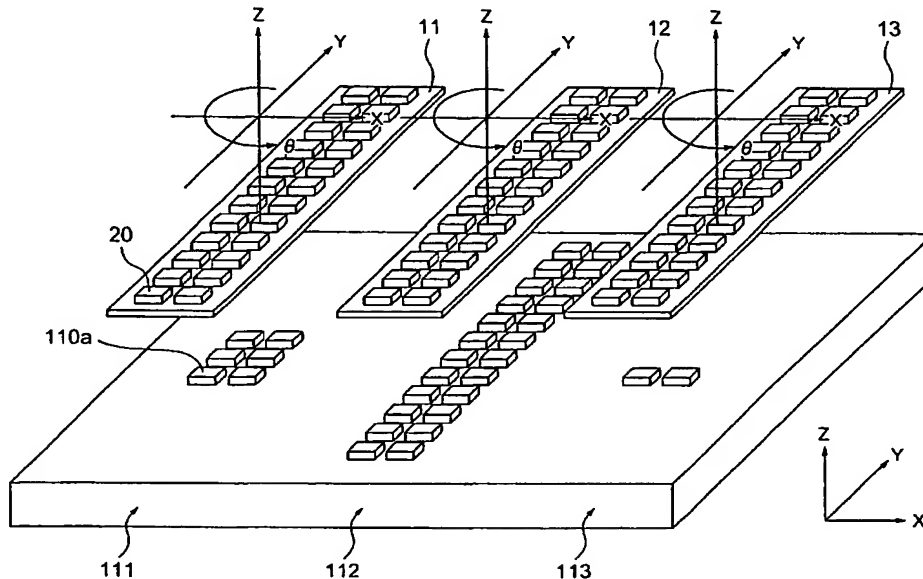
(10) 国際公開番号  
WO 03/091740 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G01R 31/26, H01L 21/66 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/04123 (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 中村 浩人 (NAKA-MURA, Hiroto) [JP/JP]; 〒179-0071 東京都練馬区旭町一丁目 3 番 1 号 株式会社アドバンテスト内 Tokyo (JP).  
(22) 国際出願日: 2002 年 4 月 25 日 (25.04.2002) (74) 代理人: 前田 均, 外 (MAEDA, Hitoshi et al.); 〒101-0064 東京都千代田区猿樂町 2 丁目 1 番 1 号 桐山ビル 2 階 前田・西出国際特許事務所 Tokyo (JP).  
(25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO,  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社アドバンテスト (ADVANTEST CORPORATION) [JP/JP]; 〒179-0071 東京都練馬区旭町一丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT TEST APPARATUS

(54) 発明の名称: 電子部品試験装置



(57) Abstract: An electronic component test apparatus for performing a test by pressing the input/output terminals of tested electronic components (20) against the contact parts (110a) of a test head (100) with the tested electronic components (20) mounted on electronic component feeding media (11, 12, 13), comprising a test head (100) having a plurality of contact groups (111, 112, 113) formed of an assembly of the contact parts (100a) and a plurality of moving means controllable independently of each other, wherein the moving means move the electronic component feeding media (11, 12, 13) having the tested electronic components (20) mounted thereon to the corresponding contact groups (111, 112, 113) for performing the test.

(57) 要約: 被試験電子部品 (20) を電子部品搬送媒体 (11、12、13) に搭載したままテストヘッド (100) のコンタクト部 (110a) へ被試験電子部品 (20) の入出力端子を押し付けてテストを行う電子部品試験装置であって、当該電子部品試験装置は、コン

[続葉有]

WO 03/091740 A1



NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

タクト部 (100a) の集合からなる複数のコンタクト群 (111、112、113) を具備するテストヘッド (100) と、互いに独立して制御可能な複数の移動手段とを備え、各移動手段が被試験電子部品 (20) を搭載した電子部品搬送媒体 (11、12、13) を対応した各コンタクト群 (111、112、113) に移動させ、テストを行う。

## 明 細 書

### 電子部品試験装置

#### 技術分野

本発明は、電子部品をテストするための電子試験装置に関し、電子部品搬送媒体上の被試験電子部品の任意の配列に対して高テスト効率で試験を行うことができる電子部品試験装置に関する。

#### 背景技術

ハンドラ (handler) と称される電子部品試験装置では、トレイに収納された多数の電子部品を試験装置内に搬送し、各電子部品をテストヘッドに電子的に接触させ、電子部品試験装置本体 (以下、テストともいう。) に試験を行わせる。そして、試験を終了すると各電子部品をテストヘッドから搬出し、試験結果に応じてトレイに載せ替えることで、良品と不良品といったカテゴリーへの仕分けが行われる。

従来の電子部品試験装置には、試験前の電子部品を収納したり試験済の電子部品を収納するためのトレイ (以下、カスタマトレイともいう。) と電子部品試験装置内を循環搬送されるトレイ (以下、テストトレイともいう。) とが相違するタイプのものがあり、この種の電子部品試験装置では、試験の前後ではカスタマトレイとテストトレイとの間で電子部品の載せ替えが行われており、電子部品をテストヘッドに接触させてテストを行うテスト工程では、電子部品はテストトレイに搭載された状態でテストヘッドに押し付けられる。

これに対して、カスタマトレイに収納された電子部品にヒートプレートなどを用いて熱ストレスを印加したのち、これを吸着ヘッドで一度に数個ずつ吸着してテストヘッドに運んで電氣的に接触させるタイプのものも知られている。この種の電子部品試験装置のテスト工程では、電子部品は吸着ヘッドに吸着された状態でテストヘッドに押し付けられる。

押し付けられる際に、テストヘッドに多数のコンタクト部を設け (通常、この同時に測定可能な試験箇所の数、すなわち同時測定数は、電子部品試験装置 1 台

当たり 3 2 個或いは 6 4 個等の  $2^n$  個に制約されている。但し、 $n$  は自然数である。））、同時に多数の電子部品のテストを行うことにより、高スループットのテストが行われている。

従来は電子部品のテストを行う場合、電子部品の製造工程の最終工程にて当該テストが行われるため、既にモールドイングやワイヤボンディング等の工程を終了した後の完成された電子部品がテストの対象となっていた。

しかしながら、製造工程が終了した後の当該テストにて不良となった場合は、テストが実施可能な状態から完成に至るまでの工程が無駄となるおそれがあるので、テストが実施可能となった状態にてテストを実施し、不良品をこの段階で排除することが望ましい。

ところで、電子部品の製造工程では、図 1 6 (a) ~ (h) に示されるように電子部品 2 0 の性質上の制約により、ストリップフォーマット (S t r i p F o r m a t) 1 0 等の離散防止のための電子部品搬送媒体にテストの対象となる電子部品 2 0 を搭載することにより、各工程内及び各工程間を移動させているが、この電子部品搬送媒体 1 0 は任意の電子部品 2 0 の数を搭載し、任意の電子部品 2 0 の配列を有する。なお、図 1 6 (a) は 4 行 2 4 列の配列の 9 6 個の電子部品 2 0 を搭載した電子部品搬送媒体 1 0 を、図 1 6 (b) は 3 行 2 0 列の配列の 6 0 個の電子部品 2 0 を搭載した電子部品搬送媒体 1 0 を、図 1 6 (c) は 3 行 1 6 列の配列の 4 8 個の電子部品 2 0 を搭載した電子部品搬送媒体 1 0 を、図 1 6 (d) は 3 行 1 2 列の配列の 3 6 個の電子部品 2 0 を搭載した電子部品搬送媒体 1 0 を、図 1 6 (e) は 2 行 1 6 列の配列の 3 2 個の電子部品 2 0 を搭載した電子部品搬送媒体 1 0 を、図 1 6 (f) は 2 行 1 2 列の配列の 2 4 個の電子部品 2 0 を搭載した電子部品搬送媒体 1 0 を、図 1 6 (g) は 4 行 8 列の配列の 3 2 個の電子部品 2 0 を搭載した電子部品搬送媒体 1 0 を、図 1 6 (h) は 2 行 1 8 列の配列の 3 6 個の電子部品 2 0 を搭載した電子部品搬送媒体 1 0 を示す。

したがって上記のように、最終工程に至る前の電子部品 2 0 がテストが実施可能となった状態にてテストを行うには、電子部品搬送媒体 1 0 上に搭載された電子部品 2 0 の任意の配列のままテストを遂行し、さらに電子部品搬送媒体 1 0 上に搭載された電子部品 2 0 の任意の配列を崩さず次の工程に送る必要がある。

また、従来の電子部品試験装置のテストヘッドのコンタクト部 110a は、図 17 及び図 18 に示されるように電子部品試験装置内で制約された同時測定数のコンタクト部 110a から構成されるひとつのコンタクト群 110 のみを構成していた。

図 17 はコンタクト部 110a の数が 32 個に制約されて構成されているひとつのコンタクト群 110、図 18 ではコンタクト部 110a の数が 64 個に制約されて構成されているひとつのコンタクト群 110 を示している。

そのため、たとえば図 19 に示されるような電子部品搬送媒体 10（この例の場合 3 行 16 列の配列の短冊型 IC）上に搭載された被試験電子部品 20 に対して同時測定数 32 個の試験箇所を確保しようとするすると 1 回目のテストでは 32 個の試験箇所（図 19 の試験済み被試験電子部品 21 は図中の塗りつぶしの四角の 32 個全てを示す。）が確保できるが、2 回目のテストでは残りの 16 個の試験箇所しか確保（図 19 の試験前被試験電子部品 22 は図中の白抜きの四角の 16 個全てを示す。）できず、2 回目のテストでは 32 個のコンタクト部のうち半数のコンタクト部しか使用されないため、テスト効率が悪くなるという問題があった。

また、任意の被試験電子部品 20 の配列を有する電子部品搬送媒体 10 に対して規則正しく同時測定数 32 個を常時確保しようとするすると、たとえば 32 個のコンタクト部 110a から構成されるひとつのコンタクト群 110 を 32 個のコンタクト群に分割し、一度に 32 枚の電子部品搬送媒体 10 を搬送し、同時に当該電子部品搬送媒体 10 上に搭載された被試験電子部品 20 をテストすることが考えられるが、この場合装置が巨大化、複雑化になるという問題があり、できる限り少ない枚数の電子部品搬送媒体 10 で同時測定数を確保する方が望ましい。

本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、電子部品搬送媒体 10 上の被試験電子部品 20 の任意の数及びその配列に対して高テスト効率で試験を行うことができる電子部品試験装置、を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

上記目的を達成するために、本発明の電子部品試験装置は、被試験電子部品を

電子部品搬送媒体に搭載したまま移動手段によりテストヘッドのコンタクト部へ前記被試験電子部品の入出力端子を押し付けてテストを行う電子部品試験装置であって、コンタクト部の集合からなるコンタクト群を複数備えたテストヘッドと、前記被試験電子部品を搭載した前記電子部品搬送媒体を前記コンタクト群へ独立して制御可能な移動手段と、を備えた電子部品試験装置である。

本発明の電子部品試験装置では、ひとつのコンタクト群にて制約された同時測定数のコンタクト部を用いて電子部品搬送媒体上の部品をテストをするのではなく、複数のコンタクト群を有することにより、電子部品試験装置内のコンタクト部の数の合計と当該電子部品試験装置内にて制約された同時測定数とが一致する限り、最適なコンタクト群の数、各コンタクト群内のコンタクト部の数及びその配列を最適に決定することが可能となる。

また、各コンタクト群が電子部品搬送媒体を独立して制御可能な移動手段を有することにより、各コンタクト群が他のコンタクト群の作業の進捗状況に影響されることなく作業をすることができ、電子部品試験装置内では制約されている同時測定数を常時確保することができ、高テスト効率を実現できる。

本発明の電子部品搬送媒体には、被試験電子部品を搭載する全ての媒体が含まれる。

たとえば、請求項2記載の前記電気部品試験装置では、前記電子部品搬送媒体がストリップフォーマットであり、またはウェーハである。特にウェーハ上の電子部品をテストする場合、同時測定数分の試験箇所の確保が困難な外周近くでのテストにて高テスト効率を実現される。

また、本発明の電子部品試験装置は、前記被試験電子部品のロットが終了する際に残留する前記電子部品搬送媒体上の前記被試験電子部品のテストを最短の時間で終了させる制御手段を備えた請求項1又は2に記載の電子部品試験装置であり、たとえば、前記制御手段は、前記被試験電子部品のロットが終了する際に前記被試験電子部品を搭載した前記電子部品搬送媒体が既に前記コンタクト群上にある場合、既にテストを開始している前記被試験電子部品の前記コンタクト群でのテストを中止し、既にテストが終了し、かつコンタクト部の数が多い他のコンタクト群に前記被試験電子部品を搭載した前記電子部品搬送媒体を移動させる指

令を出力する電子部品試験装置である。

前記被試験電子部品のロットが終了する際に残留する試験を有するコンタクト群のコンタクト部の数が他のコンタクト群と比較して少ない場合、既にテストを開始している被試験電子部品の当該コンタクト群でのテストを中止し、既にテストが終了し、かつコンタクト部の数が多い他のコンタクト群に前記被試験電子部品を搭載した前記電子部品搬送媒体を移動させる制御により、被試験電子部品のロットが終了する際の残留する試験時間を短縮することができる。

また、例えば、前記制御手段は、前記被試験電子部品のロットが終了する際にコンタクト群に供給されていない残留する前記被試験電子部品を搭載した前記電子部品搬送媒体を、前記電子部品搬送媒体上の被試験電子部品の数と、各コンタクト群のコンタクト部の数と、試験までの待機時間に基づいて、供給すべきコンタクト群を決定する指令を出力する電子部品試験装置である。

前記被試験電子部品のロットが終了する際に、コンタクト群に供給されていない残留する電子部品搬送媒体を当該コンタクト群に供給せず、当該電子部品搬送媒体上の被試験電子部品の数と、各コンタクト群のコンタクト部の数と、試験までの待機の時間に基づいて、供給すべきコンタクト群を決定することにより被試験電子部品のロットが終了する際の残留する試験時間を短縮することができる。

以上に述べた本発明によれば、ひとつのテストヘッドが複数のコンタクト群を有し、各コンタクト群が電子部品搬送媒体を独立して制御可能な移動手段を有することにより、電子部品試験装置内のコンタクト部の数の合計と電子部品試験装置内の制約された同時測定数とが一致する限り、コンタクト群の数、各コンタクト群内のコンタクト部の数及びその配列を最適に決定することが可能となる。

その結果、各コンタクト群が他のコンタクト群の作業の進捗状況に影響されることなく作業をすることができ、電子部品搬送媒体上の被試験電子部品の任意の配列に対して、電子部品試験装置内での制約されている同時測定数を常時確保することができ、高テスト効率を実現できる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 実施形態の概要図及びその制御システムを示す図である。

図 2 は、独立したコンタクト群と移動装置によるストリップフォーマットの動

作の概要図である。

図 3 は、3 2 個同時測定の場合のコンタクト群の配列の例 1 である。

図 4 は、図 3 に対応した電子部品搬送媒体上の被試験電子部品の配列の 1 回目の試験箇所を示した図である。

図 5 は、3 2 個同時測定の場合のコンタクト群の配列の例 2 である。

図 6 は、図 5 に対応した電子部品搬送媒体上の被試験電子部品の配列の 1 回目の試験箇所を示した図である。

図 7 は、6 4 個同時測定の場合のコンタクト群の配列の例 1 である。

図 8 は、図 7 に対応した電子部品搬送媒体上の被試験電子部品の配列の 1 回目の試験箇所を示した図である。

図 9 は、6 4 個同時測定の場合のコンタクト群の配列の例 2 である。

図 10 は、図 9 に対応した電子部品搬送媒体上の被試験電子部品の配列の 1 回目の試験箇所を示した図である。

図 11 は、被試験電子部品のロットが終了する際の電子部品搬送媒体が既にコンタクト群上にある場合の処理方法を示す図である。

図 12 は、被試験電子部品のロットが終了する際の電子部品搬送媒体がコンタクト群上にない場合の処理方法を示す図である。

図 13 は、本発明の第 2 実施形態におけるウェーハ上に配列された電子部品のテストに対応した各プローバ群の配列を示す図である。

図 14 は、第 1 プローバ群での試験箇所を示す図である。

図 15 は、第 2 プローバ群での試験箇所を示す図である。

図 16 (a) ~ (h) は、電子部品搬送媒体の任意の配列の例を示す図であり、図 16 (a) は 4 行 24 列、図 16 (b) は 3 行 20 列、図 16 (c) は 3 行 16 列、図 16 (d) は 3 行 12 列、図 16 (e) は 2 行 16 列、図 16 (f) は 2 行 12 列、図 16 (g) は 4 行 8 列、図 16 (h) は 2 行 18 列の配列の被試験電子部品を搭載した電子部品搬送媒体の配列の例を示す。

図 17 は、従来の同時測定時数 32 (4 行 8 列) のコンタクト部により構成されるひとつのコンタクト群の配列を示す図である。

図 18 は、従来の同時測定時数 64 (4 行 16 列) のコンタクト部により構成



されるひとつのコンタクト群の配列を示す図である。

図19は、電子部品搬送媒体（3行16列）の場合の1回目のテスト及び2回目のテストでの同時測定可能な箇所を示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

##### [第1実施形態]

図1は本発明の第1実施形態における電子部品試験装置1を示す概要図及びその制御システムを示す図である。

本実施形態の電子部品試験装置1は、被試験電子部品20に高温または低温の温度ストレスを与えた状態で電子部品20が適切に動作するかどうかを試験（検査）し、当該試験結果に応じて電子部品20を分類する装置であって、こうした温度ストレスを与えた状態での動作テストは、試験対象となる被試験電子部品20が搭載された電子部品搬送媒体10を当該電子部品試験装置1内に搬送することにより実施される。

このため、本実施形態の電子部品試験装置1は、図1に示すように試験前の電子部品20が搭載された電子部品搬送媒体10をテストヘッド部100へ供給するローダ部LDと、複数のコンタクト群（たとえば図1では3つのコンタクト群111、112、113にて表現されている）及びそれらに独立して付随する移動装置（たとえば図1では3つの移動装置201、202、203にて表現されている）から構成されるテストヘッド部100と、テストヘッド部100で試験が行われた試験済の電子部品20を分類して取り出すアンローダ部ULとから構成されている。なお、ローダ部LDとアンローダ部ULの構造については、特に限定されない。

##### ローダ部LD

ローダ部LDは、前工程より供給される被試験電子部品20が搭載された電子部品搬送媒体（本例ではストリップフォーマット10）をコンタクト群111、112、113により構成されるテストヘッド部100に搬送手段400を介して供給する。

搬送手段400は特にその構造は限定されないが、たとえば、電子部品搬送媒

体10を把持する把持ヘッド及び把持した当該電子部品搬送媒体10をX-Y-Z軸方向に移動させることができる手段である。

図1では、3つのコンタクト群に対してひとつの搬送手段400のみとなり、たとえばテストタイムが比較的長い電子部品20をテストを行う場合などは、設備投資や設備の占有面積の観点からこのような構造が有利である。一方、各コンタクト群111、112、113に対してそれぞれ独立した搬送手段を設けることにより、いずれのコンタクト群111、112、113でも待機の状態を削減することができ、インデックスタイムを短縮することができる。

さらに図1では、ローダ部LDから各コンタクト群111、112、113への搬送手段400と、各コンタクト群111、112、113からアンローダ部ULへの搬送手段400が共通した搬送手段となっているが、たとえばテストタイムが比較的短い電子部品20のテストを行う場合などは、ローダ部LD、アンローダ部ULのそれぞれに独立した搬送手段を設けることにより、各コンタクト群111、112、113の待機の状態を削減することができ、インデックスタイムを短縮することができる。

なお、各コンタクト群111、112、113に独立してローダ部とアンローダ部を設ける方法も考えられる。

#### テストヘッド部100

電子部品搬送媒体10は、ローダ部LDより搬送手段400を介してテストヘッド部100へ供給され、被試験電子部品20はこの電子部品搬送媒体10上に搭載されたままテストが行われる。

テストヘッド部100は、ローダ部LDより供給された電子部品搬送媒体10上に配置された被試験電子部品20のテストを行うための第1コンタクト群111、第2コンタクト群112、第3コンタクト群113の3つのコンタクト群と、各コンタクト群にひとつずつ付随する電子部品搬送媒体10の位置及び姿勢を制御するための第1の移動装置201、第2の移動装置202、第3の移動装置203の3つの移動装置によって構成されている。

第1の移動装置201は、電子部品搬送媒体をX-Y-Z軸方向に位置を制御し、Z軸を中心軸とした $\theta$ 角方向に姿勢を制御する手段であり、たとえば、Y軸

方向に沿ってそれぞれ設けられたレール201aと、レール201aの上をY軸方向に可動する可動アーム201bと、可動アーム201bによって支持され可動アーム201bに沿ってX軸方向に移動可能な可動ヘッド201cとから第1コンタクト群111上の領域を移動可能に構成されており、さらにこの可動ヘッド201cは図示しないZ軸アクチュエータによってZ軸方向（すなわち上下方向）にも移動可能とされ、図示しない姿勢制御機能によりZ軸を中心軸とした $\theta$ 角の調整も可能とされている。そして、可動ヘッド201cに設けられた複数の把持ヘッド201d（たとえば、4つの吸着ヘッド）によって、一度に一枚の電子部品搬送媒体10を把持、搬送及び解放することができる。

電子部品搬送媒体10上に搭載されたひとつの被試験電子部品20がひとつのコンタクト部110aと対応しており、把持ヘッド201dに把持された電子部品搬送媒体10に搭載された各被試験電子部品20が可動ヘッド201cのZ軸下方向の動作により適切な圧力を加えられ、コンタクト部110a上の図示しないコンタクトピンに接触することによりテストが行われる。このテストの結果は、たとえば、電子部品搬送媒体10に取り付けられた識別番号と、電子部品搬送媒体10の内部で割り当てられた被試験電子部品20の番号で決まるアドレスに記憶される。

第1コンタクト群111は、電子部品20のテストを行うコンタクト部110aの集合によりひとつのコンタクト群111を構成しており、第2コンタクト群112及び第3コンタクト群113の構成も同様にコンタクト部110aの集合により構成されている。

各コンタクト群内のコンタクト部110aの数及びその配列は、電子部品試験装置1内の合計のコンタクト部110aの数と、当該電子部品試験装置1内にて制約された同時測定数（通常、この同時測定数は32個あるいは64個等の $2^n$ 個に制約されている。但し、 $n$ は自然数である。）とが一致する限り、電子部品搬送媒体10上の被試験電子部品20の数及びその任意の配列や生産計画に応じて最適に決定をすることができる。すなわち、図1の第1コンタクト群111と第2コンタクト群112と第3コンタクト群113のコンタクト部110aの数の合計が、同時測定数である32個あるいは64個と一致する限り、各コンタクト

群内のコンタクト部 1 1 0 a の数及びその配列は自由な設定が可能である。図 2 では、第 1 コンタクト群 1 1 1 は 6 個、第 2 コンタクト群 1 1 2 は 2 4 個、第 3 コンタクト群 1 1 3 は 2 個のコンタクトが設けられており、これらのコンタクト部 1 1 0 a の数の合計 3 2 個は制約された同時測定数 3 2 個に一致している。また、コンタクト群内の各コンタクト部 1 1 0 a の間のピッチは、各コンタクト群 1 1 1、1 1 2、1 1 3 と対応する電子部品搬送媒体 1 0 上に配列された各電子部品 2 0 の間のピッチの倍数（1 を含む。）と同一の関係にある。

さらに、電子部品試験装置 1 内のコンタクト群の数も電子部品搬送媒体 1 0 上被試験電子部品 2 0 の数及びその配列や生産計画などに応じて最適な決定をすることができ、図 2 に例を示すように第 1 の電子部品搬送媒体 1 1 に対応するように第 1 コンタクト群 1 1 1 が、第 2 の電子部品搬送媒体 1 2 に対応するように第 2 コンタクト群 1 1 2 が、第 3 の電子部品搬送媒体 1 3 に対応するように第 3 コンタクト群 1 1 3 が設けられ、この場合のコンタクト群の数は 3 つとなっている。

また、各コンタクト群が互いの作業の進捗の状況に影響されることがないように、第 1 コンタクト群 1 1 1 には他の移動装置から独立した第 1 の移動装置 2 0 1 が、第 2 コンタクト群 1 1 2 には他の移動装置から独立した第 2 の移動装置 2 0 2 が、第 3 コンタクト群 1 1 3 には他の独立装置から独立した第 3 の移動装置 2 0 3 がそれぞれ設けられており、互いに独立して作業を実施することができる。

なお、第 2 の移動装置 2 0 2 の基本構造及び動作は、前記の第 1 の移動装置 2 0 1 と同様に、Y 軸方向に沿ってそれぞれ設けられたレール 2 0 2 a と、レール 2 0 2 a の上を Y 軸方向に可動する可動アーム 2 0 2 b と、可動アーム 2 0 2 b によって支持され可動アーム 2 0 2 b に沿って X 軸方向に移動可能な可動ヘッド 2 0 2 c とから第 2 コンタクト群 1 1 2 上の領域を移動可能に構成されており、さらにこの可動ヘッド 2 0 2 c は図示しない Z 軸アクチュエータによって Z 軸方向（すなわち上下方向）にも移動可能とされ、図示しない姿勢制御機能により Z 軸を中心軸とした  $\theta$  角の調整も可能とされている。そして、可動ヘッド 2 0 2 c に設けられた複数の把持ヘッド 2 0 2 d（たとえば、4 つの吸着ヘッド）によって、一度に一枚の電子部品搬送媒体 1 0 を把持、搬送及び解放することができる。

また、第 3 の移動装置 2 0 3 の基本構造及び動作も、前記の第 1 の移動装置 2

01と同様に、Y軸方向に沿ってそれぞれ設けられたレール203aと、レール203aの上をY軸方向に可動する可動アーム203bと、可動アーム203bによって支持され可動アーム203bに沿ってX軸方向に移動可能な可動ヘッド203cとから第3コンタクト群113上の領域を移動可能に構成されており、さらにこの可動ヘッド203cは図示しないZ軸アクチュエータによってZ軸方向（すなわち上下方向）にも移動可能とされ、図示しない姿勢制御機能によりZ軸を中心軸とした $\theta$ 角の調整も可能とされている。そして、可動ヘッド203cに設けられた複数の把持ヘッド203d（たとえば、4つの吸着ヘッド）によって、一度に一枚の電子部品搬送媒体10を把持、搬送及び解放することができる。

図1の上部には当該電子部品試験装置1の制御システムの概要について示しており、当該制御システムはメインコントローラMC、第1のサブコントローラSC1、第2のサブコントローラSC2、第3のサブコントローラSC3により構成されている。

メインコントローラMCは、第1のサブコントローラSC1、第2のサブコントローラSC2、第3のサブコントローラSC3を総轄して、第1の移動装置201のテストのためのZ軸方向に関する制御、第2の移動装置202のテストのためのZ軸方向に関する制御、第3の移動装置のテストのためのZ軸方向に関する制御及び第1コンタクト群111、第2コンタクト群112、第3コンタクト群113へのスタートリクエスト信号の出力の制御を行っており、これにより第1コンタクト群111、第2コンタクト群112、第3コンタクト群113でのテストのタイミングを同期化することが可能となり、同時測定数を確保することができる。

さらに、第1のサブコントローラSC1では、メインコントローラMCで行われる以外の第1の移動装置201のX-Y-Z方向の移動に関する制御を、第2のサブコントローラSC2では、メインコントローラMCで行われる以外の第2の移動装置202のX-Y-Z方向の移動に関する制御を、第3のサブコントローラSC3では、メインコントローラMCで行われる以外の第3の移動装置203のX-Y-Z軸方向の移動に関する制御を行っており、これにより3つの移動装置は互いに独立して制御することが可能となる。

上記の例では3つのコンタクト群を設定することを前提として説明したため、それに従い3つの移動装置について説明したが、これに限定されることなく電子部品搬送媒体10上の被試験電子部品20の数及びその配列などに応じて、電子部品試験装置1内のコンタクト群110の数及び各コンタクト群110内のコンタクト部110aの数及びその配列を任意に設定することができ（たとえば、2つのコンタクト群110または4つ以上のコンタクト群）、互いに独立した移動装置の数はこのコンタクト群110の数に従い設定することができる。但し、コンタクト群110の数が増加するとテストヘッド部100の占有面積も増加するので、テスト効率と占有面積を比較考慮してコンタクト群110の数を決定する。

#### アンロード部UL

アンロード部ULは、ロード部LDと共通した搬送手段400が設けられ、この搬送手段400を介してテストヘッド部100から第1コンタクト群111、第2コンタクト群112、第3コンタクト群113にて試験済みの電子部品20を搭載した電子部品搬送媒体10が排出される。

ロード部LDと同様に、図1では第1コンタクト群111、第2コンタクト群112、第3コンタクト群113及びロード部LDに対してひとつの搬送手段400のみが図示されているが、ロード部LDと同様にたとえば複数の搬送手段を設けることにより、インデックスタイムを短縮することができる。

次に作用について説明する。

ロード部LDより供給された被試験電子部品20を搭載した電子部品搬送媒体10は、第1コンタクト群111、第2コンタクト群112、第3コンタクト群113にてテストされる。以下に同時測定数32個の例と同時測定数64個の場合の具体的なテスト方法について説明する。

図3は同時測定数32個の場合の3つのコンタクト群、すなわち第1コンタクト群111、第2コンタクト群112、第3コンタクト群113を設定し、各コンタクト群内のコンタクト部110aの数を第1コンタクト群111は2個、第2コンタクト群112は24個、第3コンタクト群113は6個と設定した場合の例を示す。

図4は、図3に対応した電子部品搬送媒体10の配列された被試験電子部品2

0の1回目の試験箇所21（1回目の試験箇所21は図中の塗りつぶされた四角の全てを示す。以下の図6、図8、図10にて同じ。）について示しており、第1コンタクト群111にて試験を行う被試験電子部品20を搭載している第1の電子部品搬送媒体11、第2コンタクト群112にて試験を行う被試験電子部品20を搭載している第2の電子部品搬送媒体12、第3コンタクト群113にて試験を行う被試験電子部品20を搭載している第3の電子部品搬送媒体13をそれぞれ示している。

ロード部LDより搬送手段400を介して供給された第1の電子部品搬送媒体11を第1の移動装置201により第1コンタクト群111上の領域に移動させる。

次に、図4の第1の電子部品搬送媒体11上に配列された被試験電子部品20の1行1列及び1行2列を第1コンタクト群111の上部まで移動させ、当該電子部品搬送媒体11の配列上の1行1列及び1行2列の2個の電子部品20を1回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体11を保持したままの把持ヘッド201dを有する可動ヘッド201cが上昇後、X軸方向に1行分移動し、2行1列及び2行2列の2個の電子部品20を2回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体11を保持したまま可動ヘッド201cが上昇後、X軸方向に1行分移動し、3行1列及び3行2列の2個の電子部品20を3回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体11を保持したまま可動ヘッド201cが上昇後、Y軸方向に2列分移動し、3行3列及び3行4列の2個の電子部品20を4回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体11を保持したまま可動ヘッド201cが上昇後、X軸方向に1行分移動し、2行3列及び2行4列の2個の電子部品20を5回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体11を保持したまま可動ヘッド201cが上昇後、X軸方向に1行分移動し、1行3列及び1行4列の2個の電子部品20を6回目にテストする。

以下、同じ順序で2個の電子部品20をテストが行われ、1枚の電子部品搬送媒体11に対して合計24回のテストが行われる。合計24回のテストが完了後、搬送手段400によりアンローダ部ULに排出され、ローダ部LDより搬送手段400を介して2枚目の電子部品搬送媒体11が供給される。

ローダ部LDより搬送手段400を介して供給された第2の電子部品搬送媒体12を第2の移動装置202により第2コンタクト群112上の領域に移動させる。

次に、図4の第2の電子部品搬送媒体12上に配列された被試験電子部品20の1行1列から3行4列までの範囲及び1行9列から3行12列までの範囲を第2コンタクト群112の上部まで移動させ、当該電子部品搬送媒体12の配列上の1行1列から3行4列までの範囲及び1行9列から3行12列までの範囲の24個の電子部品20を同時に1回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体12を把持したままの把持ヘッド202dを有する可動ヘッド202cが上昇後、Y軸方向に4列分移動し、1行5列から3行8列までの範囲及び1行13列から3行16列までの範囲の24個の電子部品20を2回目にテストする。1枚の電子部品搬送媒体12につき合計2回のテストが行われる。合計2回のテストが完了後、搬送手段400によりアンローダ部ULに排出され、ローダ部LDより搬送手段400を介して2枚目の電子部品搬送媒体12が供給される。

なお、当該電子部品搬送媒体12のような配列の電子部品搬送媒体に対して、第2コンタクト群112のようなコンタクト部110aの配列を採用した場合は、上記の移動方法とは異なる以下のような移動方法が考えられる。

ローダ部LDより搬送手段400を介して供給された第2の電子部品搬送媒体12を第2の移動装置202により第2コンタクト群112上の領域に移動させる。

次に、図4の第2の電子部品搬送媒体12上に配列された被試験電子部品20の1行1列から3行4列までの範囲及び1行9列から3行12列までの範囲を第2コンタクト群112の上部まで移動させ、当該電子部品搬送媒体12の配列上の1行1列から3行4列までの範囲及び1行9列から3行12列までの範囲の2



4個の電子部品20を同時に1回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体12を把持したままの把持ヘッド202dを有する可動ヘッド202cが上昇後、Z軸を中心とした $\theta$ 角方向に180度回転し、1行5列から3行8列までの範囲及び1行13列から3行16列までの範囲の24個の電子部品20を2回目にテストするような方法も考えられる。

ローダ部LDより搬送手段400を介して供給された第3の電子部品搬送媒体13を第3の移動装置203により第3コンタクト群113上の領域に移動させる。

次に、図4の第3の電子部品搬送媒体13上に配列された被試験電子部品20の1行1列から3行2列までの範囲を第3コンタクト群113の上部まで移動させ、当該電子部品搬送媒体13の配列上の1行1列から3行2列までの範囲の6個の電子部品20を1回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体13を把持したままの把持ヘッド203dを有する可動ヘッド203cが上昇後、Y軸方向に2列分移動し、1行3列から3行4列までの範囲の6個の電子部品20を2回目にテストする。

以下、同じ順序で6個の電子部品20をテストが行われ、1枚の電子部品搬送媒体13に対して合計8回のテストが行われる。合計8回のテストが完了後、搬送手段400によりアンローダ部ULに排出され、ローダ部LDより搬送手段400を介して2枚目の電子部品搬送媒体13が供給される。

従って、第1コンタクト群111での1枚の電子部品搬送媒体11のテストが終了するまでに、それぞれ独立した移動装置により第2コンタクト群112では12枚の電子部品搬送媒体12のテストが終了し、第3コンタクト群113では3枚の電子部品搬送媒体13のテストが終了する。

なお、第1の移動装置201のテストのタイミングと、第2の移動装置202のテストのタイミングと、第3の移動装置203のテストのタイミングは、メインコントローラMCにより第1の移動装置201と第2の移動装置202と第3の移動装置203の同期化が図られており、同じタイミングでテストが行われる。

また、3つの移動装置201、202、203を各サブコントローラSC1、

SC2、SC3により独立して制御することにより、電子部品搬送媒体10上の被試験電子部品20の任意の配列に対して電子部品試験装置1内にて制約されている同時測定数の32個を常時確保することができ、高テスト効率を実現できる。

図5は同時測定数32個の場合の他の実施例であり、各コンタクト群内のコンタクト部110aの数を第1コンタクト群111は8個、第2コンタクト群112は12個、第3コンタクト群113は12個と設定した場合の例を示す。

図6は、図5に対応した電子部品搬送媒体10上の配列された被試験電子部品20の1回目の試験箇所21について示しており、第1コンタクト群111にて試験を行う被試験電子部品20を搭載している第1の電子部品搬送媒体11、第2コンタクト群112にて試験を行う被試験電子部品20を搭載している第2の電子部品搬送媒体12、第3コンタクト群113にて試験を行う被試験電子部品20を搭載している第3の電子部品搬送媒体13をそれぞれ示している。

ロード部LDより搬送手段400を介して供給された第1の電子部品搬送媒体11を第1の移動装置201により第1コンタクト群111上の領域に移動させる。

次に、図6の第1の電子部品搬送媒体11上に配列された被試験電子部品20の1行1列から1行8列までの範囲を第1コンタクト群111の上部まで移動させ、当該電子部品搬送媒体11の配列上の1行1列から1行8列までの範囲の8個の電子部品20を1回目にテストする。

このテストが終了したら、第1の電子部品搬送媒体11を保持したままの把持ヘッド201dを有する可動ヘッド201cが上昇後、X軸方向に1行分移動し、2行1列から2行8列までの範囲の8個の電子部品20を2回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体11を把持したまま可動ヘッド201cが上昇後、X軸方向に1行分移動し、3行1列から3行8列までの範囲の8個の電子部品20を3回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体11を把持したまま可動ヘッド上昇後、X軸方向に1行分、Y軸方向に8列分移動し、2行9列から2行16列までの範囲の8個の電子部品20を4回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体11を把持したまま可動ヘッ

ド 2 0 1 c が上昇後、X 軸方向に 1 行分移動し、3 行 9 列から 3 行 1 6 列までの範囲の 8 個の電子部品 2 0 を 5 回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体 1 1 を把持したまま可動ヘッド 2 0 1 c が上昇後、X 軸方向に 2 行分移動し、1 行 9 列から 1 行 1 6 列までの範囲の 8 個の電子部品 2 0 を 6 回目にテストする。

1 枚の電子部品搬送媒体 1 1 につき合計 6 回のテストが行われる。合計 6 回のテストが完了後、搬送手段 4 0 0 によりアンローダ部 U L に排出され、ローダ部 L D より搬送手段 4 0 0 を介して 2 枚目の電子部品搬送媒体 1 1 が供給される。

ローダ部 L D より搬送手段 4 0 0 を介して供給された第 2 の電子部品搬送媒体 1 2 を第 2 の移動装置 2 0 2 により第 2 コンタクト群 1 1 2 上の領域に移動させる。

次に、図 6 の第 2 の電子部品搬送媒体 1 2 上に配列された被試験電子部品 2 0 の 1 行 1 列から 3 行 4 列までの範囲を第 2 コンタクト群 1 1 2 の上部まで移動させ、当該電子部品搬送媒体 1 2 の配列上の 1 行 1 列から 3 行 4 列までの範囲の 1 2 個の電子部品 2 0 を 1 回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体 1 2 を保持したままの把持ヘッド 2 0 2 d を有する可動ヘッド 2 0 2 c が上昇後、Y 軸方向に 4 列分移動し、1 行 5 列から 3 行 8 列までの範囲の 1 2 個の電子部品 2 0 を 2 回目にテストする。

以下、同じ順序で 1 2 個の電子部品 2 0 をテストが行われ、1 枚の電子部品搬送媒体 1 2 に対して合計 4 回のテストが行われる。合計 4 回のテストが完了後、搬送手段 4 0 0 によりアンローダ部 U L に排出され、ローダ部 L D より搬送手段 4 0 0 を介して 2 枚目の電子部品搬送媒体 1 2 が供給される。

ローダ部 L D より搬送手段 4 0 0 を介して供給された第 3 の電子部品搬送媒体 1 3 を第 3 の移動装置 2 0 3 により第 3 コンタクト群 1 1 3 上の領域に移動させる。

次に、図 6 の第 3 の電子部品搬送媒体 1 3 上に配列された被試験電子部品 2 0 の 1 行 1 列から 3 行 4 列までの範囲を第 3 コンタクト群 1 1 3 の上部まで移動させ、当該電子部品搬送媒体 1 3 の配列上の 1 行 1 列から 3 行 4 列の範囲の 1 2 個の電子部品 2 0 を 1 回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体 1 3 を保持したままの把持ヘッド 2 0 3 d を有する可動ヘッド 2 0 3 c が上昇後、Y 軸方向に 4 列分移動し、1 行 5 列から 3 行 8 列までの範囲の 1 2 個の電子部品 2 0 を 2 回目にテストする。

以下、同じ順序で 1 2 個の電子部品 2 0 をテストが行われ、1 枚の電子部品搬送媒体 1 3 に対して合計 4 回のテストが行われる。合計 4 回のテストが完了後、搬送手段 4 0 0 によりアンローダ部 U L に排出され、ローダ部 L D より搬送手段 4 0 0 を介して 2 枚目の電子部品搬送媒体 1 3 が供給される。

従って、第 1 コンタクト群 1 1 1 での 2 枚の電子部品搬送媒体 1 1 のテストが終了するまでに、それぞれ独立した移動装置により第 2 コンタクト群 1 1 2 では 3 枚の電子部品搬送媒体 1 2 のテストが終了し、第 3 コンタクト群 1 1 3 でも 3 枚の電子部品搬送媒体 1 3 のテストが終了する。

なお、第 1 の移動装置 2 0 1 のテストのタイミングと、第 2 の移動装置 2 0 2 のテストのタイミングと、第 3 の移動装置 2 0 3 のテストのタイミングは、メインコントローラ MC により第 1 の移動装置 2 0 1 と第 2 の移動装置 2 0 2 と第 3 の移動装置 2 0 3 の同期化が図られており、同じタイミングでテストが行われる。

また、3 つの移動装置 2 0 1、2 0 2、2 0 3 を各サブコントローラ S C 1、S C 2、S C 3 により独立して制御することにより、電子部品搬送媒体 1 0 上の被試験電子部品 2 0 の任意の配列に対して電子部品試験装置 1 内での制約されている同時測定数の 3 2 個を常時確保することができ、高テスト効率を実現できる。

図 7 は同時測定数 6 4 個の場合に第 1 コンタクト群 1 1 1、第 2 コンタクト群 1 1 2、第 3 コンタクト群 1 1 3 の 3 つのコンタクト群を設定し、各コンタクト群内のコンタクト部 1 1 0 a の数を第 1 コンタクト群 1 1 1 は 4 個、第 2 コンタクト群 1 1 2 は 4 8 個、第 3 コンタクト群 1 1 3 は 1 2 個と設定した場合の例を示す。

図 8 は、図 7 に対応した電子部品搬送媒体 1 0 上に配列された被試験電子部品 2 0 の 1 回目の試験箇所 2 1 について示しており、第 1 コンタクト群 1 1 1 にて試験を行う被試験電子部品 2 0 を搭載している第 1 の電子部品搬送媒体 1 1、第 2 コンタクト群 1 1 2 にて試験を行う被試験電子部品 2 0 を搭載している第 2 の電子部品搬送媒体 1 2、第 3 コンタクト群 1 1 3 にて試験を行う被試験電子部品

20を搭載している第3の電子部品搬送媒体13をそれぞれ示している。

ローダ部LDより搬送手段400を介して供給された第1の電子部品搬送媒体11を第1の移動装置201により第1コンタクト群111上の領域に移動させる。

次に、図8の第1の電子部品搬送媒体11上に配列された被試験電子部品20の1行1列から1行4列までの範囲を第1コンタクト群111の上部まで移動させ、当該電子部品搬送媒体11の配列上の1行1列から1行4列までの範囲の4個の電子部品20を1回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体11を保持したままの把持ヘッド201dを有する可動ヘッド201cが上昇後、X軸方向に1行分移動し2行1列から2行4列までの範囲の4個の電子部品20を2回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体11を把持したまま可動ヘッド201cが上昇後、3行1列から3行4列までの範囲の4個の電子部品20を3回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体11を把持したまま可動ヘッド201cが上昇後、Y軸方向に4列分移動し、3行5列から3行8列までの範囲の4個の電子部品20を4回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体11を把持したまま可動ヘッド201cが上昇後、X軸方向に1行分移動し、2行5列から2行8列までの範囲の4個の電子部品20を5回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体11を把持したまま可動ヘッド201cが上昇後、X軸方向に1行分移動し、1行5列から1行8列までの範囲の4個の電子部品20を6回目にテストする。

以下、同じ順序で4個の電子部品20をテストが行われ、1枚の電子部品搬送媒体11に対して合計12回のテストが行われる。合計12回のテストが完了後、搬送手段400によりアンローダ部ULに排出され、ローダ部LDより搬送手段400を介して2枚目の電子部品搬送媒体11が供給される。

ローダ部LDより搬送手段400を介して供給された第2の電子部品搬送媒体12を第2の移動装置202により第2コンタクト群112上の領域に移動させ

る。

次に、図8の第2の電子部品搬送媒体12上に配列された被試験電子部品20の1行1列から3行16列までの範囲を第2コンタクト群112の上部まで移動させ、当該電子部品搬送媒体12の配列上の1行1列から3行16列までの範囲の48個の電子部品20、すなわち電子部品搬送媒体12上のすべての被試験電子部品20を1回の試験にてテストする。

合計1回のテストが完了後、搬送手段400によりアンローダ部ULに排出され、ローダ部LDより搬送手段400を介して2枚目の電子部品搬送媒体12が供給される。

ローダ部LDより搬送手段400を介して供給された第3の電子部品搬送媒体13を第3の移動装置203により第3コンタクト群113上の領域に移動させる。

次に、図8の第3の電子部品搬送媒体13上に配列された被試験電子部品20の1行1列から3行4列までの範囲を第3コンタクト群113の上部まで移動させ、当該電子部品搬送媒体13の配列上の1行1列から3行4列までの範囲の12個の電子部品20を1回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体13を保持したままの把持ヘッド203dを有する可動ヘッド203cが上昇後、Y軸方向に4列分移動し、1行5列から3行8列までの範囲の12個の電子部品20を2回目にテストする。

以下、同じ順序で12個の電子部品20をテストが行われ、1枚の電子部品搬送媒体13に対して合計4回のテストが行われる。合計4回のテストが完了後、搬送手段400によりアンローダ部ULに排出され、ローダ部LDより搬送手段400を介して2枚目の電子部品搬送媒体13が供給される。

従って、第1コンタクト群111での1枚の電子部品搬送媒体11のテストが終了するまでに、それぞれ独立した移動装置により第2コンタクト群112では12枚の電子部品搬送媒体12のテストが終了し、第3コンタクト群113では3枚の電子部品搬送媒体13のテストが終了する。

なお、第1の移動装置201のテストのタイミングと、第2の移動装置202のテストのタイミングと、第3の移動装置203のテストのタイミングは、メイ

ンコントローラMCにより第1の移動装置201と第2の移動装置202と第3の移動装置203の同期化が図られており、同じタイミングでテストが行われる。

また、3つの移動装置201、202、203を各サブコントローラSC1、SC2、SC3により独立して制御することにより、電子部品搬送媒体10上の被試験電子部品20の任意の配列に対して電子部品試験装置1内での制約されている同時測定数の64個を常時確保することができ、高テスト効率を実現できる。

図9は同時測定数64個の場合の他の実施例であり、第1コンタクト群111、第2コンタクト群112、第3コンタクト群113の3つのコンタクト群を設定し、各コンタクト群内のコンタクト部110aの数は第1コンタクト群111は16個、第2コンタクト群112は24個、第3コンタクト群113は24個と設定した場合の例を示す。

図10は、図9に対応して電子部品搬送媒体10上の被試験電子部品20の1回目の試験箇所21について示しており、第1コンタクト群111にて試験を行う被試験電子部品20を搭載している第1の電子部品搬送媒体11、第2コンタクト群112にて試験を行う被試験電子部品20を搭載している第2の電子部品搬送媒体12、第3コンタクト群113にて試験を行う被試験電子部品20を搭載している第3の電子部品搬送媒体13をそれぞれ示している。

ローダ部LDより搬送手段400を介して供給された第1の電子部品搬送媒体11を第1の移動装置201により第1コンタクト群111上の領域に移動させる。

次に、図9の第1の電子部品搬送媒体11上に配列された被試験電子部品20の1行1列から1行16列までの範囲を第1コンタクト群111の上部まで移動させ、当該電子部品搬送媒体11の配列上の1行1列から1行16列までの範囲の16個の電子部品20を1回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体11を保持したままの把持ヘッド201dを有する可動ヘッド201cが上昇後、X軸方向に1行分移動し、2行1列から2行16列までの範囲の16個の電子部品20を2回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体11を保持したまま可動ヘッ

ド 2 0 1 c が上昇し、X 軸方向に 1 行分移動し、3 行 1 列から 3 行 1 6 列までの範囲の 1 6 個の電子部品 2 0 を 3 回目にテストする。

1 枚の電子部品搬送媒体 1 1 につき合計 3 回のテストが行われる。合計 3 回のテストが完了後、搬送手段 4 0 0 によりアンロード部 U L に排出され、ロード部 L D より搬送手段 4 0 0 を介して 2 枚目の電子部品搬送媒体 1 1 が供給される。

ロード部 L D より搬送手段 4 0 0 を介して供給された第 2 の電子部品搬送媒体 1 2 を第 2 の移動装置 2 0 2 により第 2 コンタクト群 1 1 2 上の領域に移動させる。

次に、図 9 の第 2 の電子部品搬送媒体 1 2 上に配列された被試験電子部品 2 0 の 1 行 1 列から 3 行 8 列までの範囲を第 2 コンタクト群 1 1 2 の上部まで移動させ、当該電子部品搬送媒体 1 2 の配列上の 1 行 1 列から 3 行 8 列までの範囲の 2 4 個の電子部品 2 0 を 1 回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体 1 2 を保持したままの把持ヘッド 2 0 2 d を有する可動ヘッド 2 0 1 c が上昇後、Y 軸方向に 8 列分移動し、1 行 9 列から 3 行 1 6 列までの範囲の 2 4 個の電子部品 2 0 を 2 回目にテストする。

1 枚の電子部品搬送媒体 1 2 につき合計 2 回のテストが行われる。合計 2 回のテストが完了後、搬送手段 4 0 0 によりアンロード部 U L に排出され、ロード部 L D より搬送手段 4 0 0 を介して 2 枚目の電子部品搬送媒体 1 2 が供給される。

ロード部 L D より搬送手段 4 0 0 を介して供給された第 3 の電子部品搬送媒体 1 3 を第 3 の移動装置 2 0 3 により第 3 コンタクト群 1 1 3 上の領域に移動させる。

図 9 の第 3 の電子部品搬送媒体 1 3 上に配列された被試験電子部品 2 0 の 1 行 1 列から 3 行 8 列までの範囲を第 3 コンタクト群 1 1 3 の上部まで移動させ、当該電子部品搬送媒体 1 3 の配列上の 1 行 1 列から 3 行 8 列までの範囲の 2 4 個の電子部品 2 0 を 1 回目にテストする。

このテストが終了したら、当該電子部品搬送媒体 1 3 を保持したままの把持ヘッド 2 0 3 d を有する可動ヘッド 2 0 3 c が上昇後、Y 軸方向に 8 列分移動し、1 行 9 列から 3 行 1 6 列までの範囲の 2 4 個の電子部品 2 0 を 2 回目にテストす



る。

1枚の電子部品搬送媒体13につき合計2回のテストが行われる。合計2回のテストが完了後、搬送手段400によりアンローダ部ULに排出され、ローダ部LDより搬送手段400を介して2枚目の電子部品搬送媒体13が供給される。

従って、第1コンタクト群111での2枚の電子部品搬送媒体のテストが終了するまでに、それぞれ独立した移動装置により第2コンタクト群112では3枚の電子部品搬送媒体のテストが終了し、第3コンタクト群113では3枚の電子部品搬送媒体のテストが終了する。

なお、第1の移動装置201のテストのタイミングと、第2の移動装置202のテストのタイミングと、第3の移動装置203のテストのタイミングは、メインコントローラMCにより第1の移動装置201と第2の移動装置202と第3の移動装置203の同期化が図られており、同じタイミングでテストが行われる。

また、3つの移動装置201、202、203を各サブコントローラSC1、SC2、SC3により独立して制御することにより、電子部品搬送媒体10上の被試験電子部品20の任意の配列に対して電子部品試験装置1内での制約されている同時測定数の64個を常時確保することができ、高テスト効率を実現できる。

以上のように、各コンタクト群は1枚分の電子部品搬送媒体10上のすべての被試験電子部品20の試験を完了すると、他のコンタクト群が作業中であっても次の電子部品搬送媒体10と入れ替え、他のコンタクト群の作業の進捗状況に影響されることなく独立して作業を実施することができることにより、電子部品搬送媒体10上の被試験電子部品20の任意の配列に対して電子部品試験装置内での制約された同時測定数32個あるいは64個を高い確率で確保することができ、高テスト効率を実現される。

しかし、上記の複数のコンタクト群による同時測定を確保する方法を採用した場合、被試験電子部品20のロットが終了する際に、コンタクト群110ごとの最終のテストの完了のタイミングが必ずしも一致するとは限らず、一方のコンタクト群が試験を完了した時点で他方のコンタクト群は同時に試験を完了することができず、残留する試験に時間を費やしてしまう。

図11に示されるように、2個のコンタクト部より構成される第1コンタクト

群 1 1 1 (図 1 1 中では最後の電子部品搬送媒体 1 4 の下側に第 1 コンタクト群 1 1 があるため、図示されていない。) は、既に 2 行 9 列の配列を有する電子部品搬送媒体 1 4 上の 1 行 1 列から 2 行 3 列までの範囲の 6 個の電子部品 2 4 (図 1 1 中の電子部品 2 4 は塗りつぶし四角部の全てを示す。) がテストされ、その時点で 6 個のコンタクト部 1 1 0 a より構成される第 2 コンタクト群 1 1 2 が試験を完了した場合、当該第 1 コンタクト群 1 1 1 にて試験が終わっていない電子部品 2 3 のテストを続けるよりも、当該第 1 コンタクト 1 1 1 の試験を中止し、コンタクト部 1 1 0 a の数の多い第 2 コンタクト群 1 1 2 に移動し、テストさせることによって残留する試験の時間を 3 分の 1 (但し、コンタクト間の移動時間は含まない。) にすることができる。

たとえば、メインコントローラ MC にて、各移動装置での最後の電子部品搬送媒体 1 0 上に搭載された被試験部品 2 0 のテストを終了した際に発せられるテストエンド信号により、第 2 コンタクト群 1 1 2 が既にテストを終了したことを把握する。

次に、メインコントローラ MC にて、コンタクト群 1 1 1 のテストを中止し第 2 コンタクト群 1 1 2 へ電子部品搬送媒体 1 4 を移動する時間、及び、第 2 コンタクト群 1 1 2 へ移動後のコンタクト群 1 1 2 でテストを行った場合のテストが完了するまでの時間の和と、コンタクト群 1 1 1 にて試験を続行した場合のテストを完了までの時間と、を比較する。なお、コンタクト群 1 1 2 に移動後のコンタクト群 1 1 2 でのテストを行った場合のテストの完了するまでの時間は、テストが終了した第 2 コンタクト群 1 1 2 のコンタクト部 1 1 0 a の数と残留している被試験電子部品 2 3 の数より導き出される。また、コンタクト群 1 1 1 にて試験を続行した場合のテストを完了までの時間は、被試験電子部品 2 0 のロットが終了する際に既に試験を開始している残留するコンタクト群 1 1 1 のコンタクト部 1 1 0 a の数と残留している被試験電子部品 2 3 の数より導き出される。

この比較により既にテストが終了したコンタクト群 1 1 2 の方が、テストを完了するまでの時間が最短となる場合は、第 1 のサブコントローラ SC 1 にテストを中止し、第 2 の移動装置 2 0 2 に当該電子部品搬送媒体 1 0 を移動させる指令をメインコントローラ MC より各サブコントローラ SC 1、SC 2 に出し、第 2

の移動装置 202 が当該電子部品搬送媒体 14 を受け入れ、テストを行うことにより残留する時間を短縮することができる。

このように被試験電子部品 20 のロットが終了する際に残留する試験を有するコンタクト群 111 で、既にテストを開始している被試験電子部品 20 の当該コンタクト群 111 でのテストを中止し、搬送手段 400 によりローダ部 LD に戻し、ローダ部 LD から搬送手段 400 を介して、既にテストが終了し、かつコンタクト部 110a の数が多い他のコンタクト群 112 に移動させる制御、あるいは、ローダ部 LD を介さず、第 1 の移動装置 201 及び第 2 の移動装置 202 により直接第 2 コンタクト群 112 に当該電子部品搬送媒体 14 を供給する制御などにより被試験電子部品 20 のロットが終了する際に残留する試験時間を短縮することができる。

また、図 12 に示される例のように被試験電子部品 20 のロットが終了する際に、第 1 コンタクト群 111 に供給されていない最後の一枚の電子部品搬送媒体 14 を 2 個のコンタクト部を有する第 1 コンタクト群 111 にてテストを行うことは残留する時間が長くなるため、第 1 コンタクト部 111 に当該電子部品搬送媒体 14 を供給せず、既にテストが終了しているコンタクト部 110a の数の多い 6 個のコンタクト部を有する第 2 コンタクト 112 あるいは 6 個のコンタクト部を有する第 3 コンタクト 113 にて供給し、テストを行う方法により、残留する試験時間を 3 分の 1 することができる方法などが考えられる。

たとえば、メインコントローラ MC にて、第 1 コンタクト群 111 のコンタクト部 110a の数及びロットが終了する際に残留しまだ供給されていない最後の一枚の電子部品搬送媒体 14 上の被試験電子部品 23 の数より導き出される当該コンタクト群 111 にて試験を行う場合のテストを完了するまでの時間と、既にテストを終了しているコンタクト群 112、113 のコンタクト部 110a の数及び残留しまだ供給されていない最後の電子部品搬送媒体 14 上の被試験電子部品 23 の数より導き出される当該コンタクト群 112、113 にてテストを完了するまでの時間と、を比較する。

この比較により第 2 コンタクト群 112、第 3 コンタクト群 113 の方が、テストを完了するまでの時間が最短となる場合は、第 1 の移動装置 201 に当該電

子部品搬送媒体 1 4 の第 1 コンタクト群 1 1 1 への供給を中止させ、たとえば、第 2 の移動装置 2 0 2 に当該電子部品搬送媒体 1 4 を供給させる指示をメインコントローラ MC より各サブコントローラ SC 1、SC 2 に出し、第 2 の移動装置 2 0 2 が当該電子部品搬送媒体 1 4 を受け入れ、テストを行うことにより残留する時間を短縮することができる。

また、被試験電子部品 2 0 のロットが終了する際に、第 1 コンタクト群 1 1 1 に供給されていない電子部品搬送媒体 1 4 が最後の一枚ではなく、複数枚存在する時は、たとえば、第 1 コンタクト群 1 1 1 にてテストを行うまでの待機の時間と第 1 コンタクト群 1 1 1 でのテストタイムの和と、第 2 コンタクト群 1 1 2 にてテストを行うまでの待機の時間と第 2 コンタクト群 1 1 2 でのテストタイムの和と、第 3 コンタクト群 1 1 3 にてテストを行うまでの待機の時間と第 3 コンタクト群 1 1 3 でのテストタイムの和をメインコントローラ MC にて比較する。

なお、各コンタクト群までの移動時間が異なる場合はこれも考慮に入れる必要がある。

このようにコンタクト群に供給されていない残留する電子部品搬送媒体 1 4 (最後の 1 枚に限定しない。) を当該コンタクト群に供給せず、当該電子部品搬送媒体 1 4 上の被試験電子部品 2 3 の数と、各コンタクト群のコンタクト部 1 1 0 a の数と、試験までの待機の時間に基づいて、供給すべきコンタクト群を決定し、各コンタクト群に供給する制御することにより残留する試験時間を短縮することができる。

以上のように、本発明ではテストヘッド部に複数のコンタクト群を設け、それに付随する独立した移動装置を設けることにより、限られた同時測定数に対して電子部品試験装置内の各コンタクト群の相互間の柔軟性を高め、被試験電子部品 2 0 のロットが終了する際に残留する試験時間を短縮することができる。

なお、上記の制御方法に限定されることなく、被試験電子部品のロットが終了する際に残留する電子部品搬送媒体上の被試験電子部品のテストを最短の時間で終了させる制御を備えた電子部品試験装置を含む趣旨であり、被試験電子部品のロットが終了する際に被試験電子部品を搭載した電子部品搬送媒体が既にコンタクト群上にある場合、既にテストを開始している試験電子部品のコンタクト群で

のテストを中止し、既にテストが終了し、かつコンタクト部の数が多い他のコンタクト群に被試験電子部品を搭載した電子部品搬送媒体を移動させる制御を備えた電子部品試験装置を含む趣旨である。

また、上記の制御方法に限定されることなく、被試験電子部品のロットが終了する際にコンタクト群に供給されていない残留する被試験電子部品を搭載した電子部品搬送媒体を、電子部品搬送媒体上の被試験電子部品の数と、各コンタクト群のコンタクト部の数と、試験までの待機の時間を考慮に入れて、既にテストが終了している他のコンタクト群に供給する制御を備えた電子部品試験装置を含む趣旨である。

また、図11、図12は説明を簡単にするため、それぞれの各コンタクト群111、112、113内のコンタクト部110の数を上記の通り設定したが、実際は他のコンタクト群の存在などにより、各コンタクト群のコンタクト部の数の合計が電子部品試験装置内の制約された同時測定数に一致する。

#### [第2実施形態]

ウェーハ701上の被試験電子部品20の試験では、特にウェーハ701の外周近くの測定は必ずしも同時測定数分の試験箇所を確保できる場合は少なく、同時測定数より少ない試験箇所しか確保できないのが現状である。

本発明は第1実施形態に示したストリップフォーマット等の電子部品搬送媒体10を試験する場合だけではなく、ウェーハ701上の被試験電子部品20を試験する場合にも適用することができ、同時測定数分の試験箇所を確保するのに有効である。

図13に示すように当該テストヘッド部100は28個のプロバ600aを有する第1プロバ群601と、4個のプロバ600aを有する第2プロバ群602の2つのプロバ群から構成される。この場合の同時測定数は32個である。ローダ部（不図示）より供給されてきたウェーハ701上の7行12列からなる72個の被試験電子部品20（なお、外周部に近い1行1列、1行2列、1行11列、1行12列、2行1列、2行12列、6行1列、6行12列、7行1列、7行2列、7行11列、7行12列には被試験電子部品20は存在しない）を第1プロバ群601では、図14に示すように1行3列から7行6列ま

での範囲の28個の電子部品20を1回目にテストし、当該ウェーハ701を把持している把持ヘッド（不図示）を有する可動ヘッド（不図示）が上昇後、X軸方向に4行分移動し、1行7列から7行10列までの範囲の28個の電子部品20を2回目にテストし、第1プローバ群601での試験箇所25（第1プローバ群601での試験箇所25は図14中の模様を付した四角の集合である）である合計56個の電子部品20を合計2回のテストで完了し、当該ウェーハ701を第2プローバ602に受け渡す。

なお、第1プローバ601にて試験が完了したウェーハ701を第2プローバ602に受け渡す方法のみに限定するのではなく、プローバ群ごとに独立しアンロード部（不図示）に受け渡す方法などが考えられる。

1枚目のウェーハ701は、第1プローバ群601にて試験を完了後、第2プローバ群602に移動し、2行2列及び2行11列の2個の電子部品20を1回目にテストする。

このテストが終了したら、当該ウェーハ701を把持している把持ヘッド（不図示）を有する可動ヘッド（不図示）が上昇後、Y軸方向に1列分移動させ、3行1列と3行2列及び3行11列と3行12列の4個の電子部品20を2回目にテストする。

このテストが終了したら、当該ウェーハ701を保持したまま可動ヘッドが上昇後、Y軸方向に1列分移動させ、4行1列と4行2列及び4行11列と4行12列の4個の電子部品20を3回目にテストする。

このテストが終了したら、当該ウェーハ701を保持したまま可動ヘッドが上昇後、Y軸方向に1列分移動させ、5行1列と5行2列及び5行11列と5行12列の4個の電子部品20を4回目にテストする。

このテストが終了したら、当該ウェーハ701を保持したまま可動ヘッドが上昇後、Y軸方向に1列分移動させ、6行2列及び6行11列の2個の電子部品20を5回目にテストし、第2プローバ群602での試験箇所26（第2プローバ群602での試験箇所26は図15中の模様を付した四角の集合である）である合計16個の電子部品20を合計5回のテストで完了する。

第2プローバ群602にて試験終了後、当該ウェーハ701をアンロード部へ

引き渡し、第1プローバ群601より、或いはプローバ群ごとに独立したローダ部より次のウェーハが供給される。

なお、第1プローバ群601のテストのタイミングと、第2プローバ群602のテストのタイミングは、メインコントローラMC（不図示）により各移動装置の同期化が図られており、同じタイミングでテストが行われる。

このようにウェーハ701上の電子部品20をテストする場合、ウェーハ701の中央部に存在する電子部品20を試験する第1プローバ群601と外周近くに存在する電子部品20をテストする第2プローバ群602に分割することにより同時測定数32個分に近い試験箇所を確保することができ、特に必ずしも同時測定数分の試験箇所を確保できる場合が少ない外周近くでのウェーハ701上の被試験電子部品20のテストでの高テスト効率を実現される。

なお、上記の実施例ではウェーハ701を把持ヘッドにより把持し、当該把持ヘッドを有する可動ヘッドを移動させる方法を採用したが、この方法に限定することなく、たとえばウェーハ701は固定させ、プローバ群を電子部品20に対して位置制御する方法も考えられる。

なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

たとえば、第1実施例の場合、熱ストレスを印加した状態でテストを行うためにテストヘッド部100全体をチャンバで覆う方法やそれ以外の方法の電子部品試験装置にも適用することができ、本発明の電子部品試験装置とはこれらを含む趣旨である。

また、電子部品試験装置内のコンタクト群の数、各コンタクト群内のコンタクト部の数及びその配列は上述の数に限定されず、また配列に対するテストの順序なども電子部品搬送媒体10上の被試験電子部品20の数及びその配列と生産計画等から導かれる最適な数の全てを含む趣旨である。

なお、本発明の実施形態における同時測定数は、上記の数に制限されるものではなく、2<sup>n</sup>個の同時測定数に適用することが可能である。

## 請求の範囲

1. 被試験電子部品を電子部品搬送媒体に搭載したまま移動手段によりテストヘッドのコンタクト部へ前記被試験電子部品の入出力端子を押し付けてテストを行う電子部品試験装置であって、

コンタクト部の集合からなるコンタクト群を複数備えたテストヘッドと、前記被試験電子部品を搭載した前記電子部品搬送媒体を前記コンタクト群へ独立して制御可能な移動手段と、を備えた電子部品試験装置。

2. 前記被試験電子部品を搭載した前記電子部品搬送媒体が、ストリップフォーマット又はウェーハである請求項 1 記載の電子部品試験装置。

3. 前記被試験電子部品のロットが終了する際に残留する前記電子部品搬送媒体上の前記被試験電子部品のテストを最短の時間で終了させる制御手段を備えた請求項 1 又は 2 に記載の電子部品試験装置。

4. 前記制御手段は、前記被試験電子部品のロットが終了する際に前記被試験電子部品を搭載した前記電子部品搬送媒体が既に前記コンタクト群上にある場合、既にテストを開始している前記被試験電子部品の前記コンタクト群でのテストを中止し、既にテストが終了し、かつコンタクト部の数が多い他のコンタクト群に前記被試験電子部品を搭載した前記電子部品搬送媒体を移動させる指令を出力する請求項 3 記載の電子部品試験装置。

5. 前記制御手段は、前記被試験電子部品のロットが終了する際にコンタクト群に供給されていない残留する前記被試験電子部品を搭載した前記電子部品搬送媒体を、前記電子部品搬送媒体上の被試験電子部品の数と、各コンタクト群のコンタクト部の数と、試験までの待機時間に基づいて、供給すべきコンタクト群を決定する指令を出力する請求項 3 又は 4 記載の電子部品試験装置。

6. 前記各移動手段が、前記被試験電子部品を搭載した前記電子部品搬送媒体を把持して試験前電子部品の搭載位置から対応する前記コンタクト群へ移動させる請求項 1 ～ 5 の何れかに記載の電子部品試験装置。

7. 前記各移動手段が、前記被試験電子部品を搭載した前記電子部品搬送媒体を把持して対応する前記コンタクト群から試験済み電子部品の搭載位置へ移動させ



る請求項 1 ～ 6 の何れかに記載の電子部品試験装置。

8. 前記テストヘッドにおける前記複数のコンタクト群を構成するコンタクト部の数の総和が、 $2^n$  ( $n$  は自然数) となる請求項 1 ～ 7 の何れかに記載の電子部品試験装置。

9.  $n = 5$  である請求項 8 記載の電子部品試験装置。

10.  $n = 6$  である請求項 8 記載の電子部品試験装置。

11. テストヘッドが、コンタクト部の集合からなるコンタクト群を複数備え、被試験電子部品を搭載した複数の電子部品搬送媒体を同時に移動させ、テストヘッドのコンタクト部へ前記被試験電子部品の入出力端子を押し付けてテストを行う電子部品の試験方法であって、

一の前記電子部品搬送媒体を、対応するコンタクト群に他の前記電子部品搬送媒体と独立して移動させる電子部品の試験方法。

12. 前記被試験電子部品のロットが終了する際に残留する前記電子部品搬送媒体上の前記被試験電子部品のテストを最短の時間で終了させる請求項 11 記載の電子部品の試験方法。

13. 前記被試験電子部品のロットが終了する際に前記被試験電子部品を搭載した前記電子部品搬送媒体が既に前記コンタクト群上にある場合、既にテストを開始している前記被試験電子部品の前記コンタクト群でのテストを中止し、既にテストが終了し、かつコンタクト部の数が多い他のコンタクト群に前記被試験電子部品を搭載した前記電子部品搬送媒体を移動させる請求項 12 記載の電子部品の試験方法。

14. 前記被試験電子部品のロットが終了する際にコンタクト群に供給されていない残留する前記被試験電子部品を搭載した前記電子部品搬送媒体を、前記電子部品搬送媒体上の被試験電子部品の数と、各コンタクト群のコンタクト部の数と、試験までの待機時間に基づいて、供給すべきコンタクト群を決定する指令を出力する請求項 12 又は 13 記載の電子部品の試験方法。

15. 前記テストヘッドにおける前記複数のコンタクト群を構成するコンタクト部の数の総和が、 $2^n$  ( $n$  は自然数) となる請求項 11 ～ 14 の何れかに記載の電子部品の試験方法。

16.  $n = 5$  である請求項 15 記載の電子部品の試験方法。
17.  $n = 6$  である請求項 15 記載の電子部品の試験方法。

FIG. 1

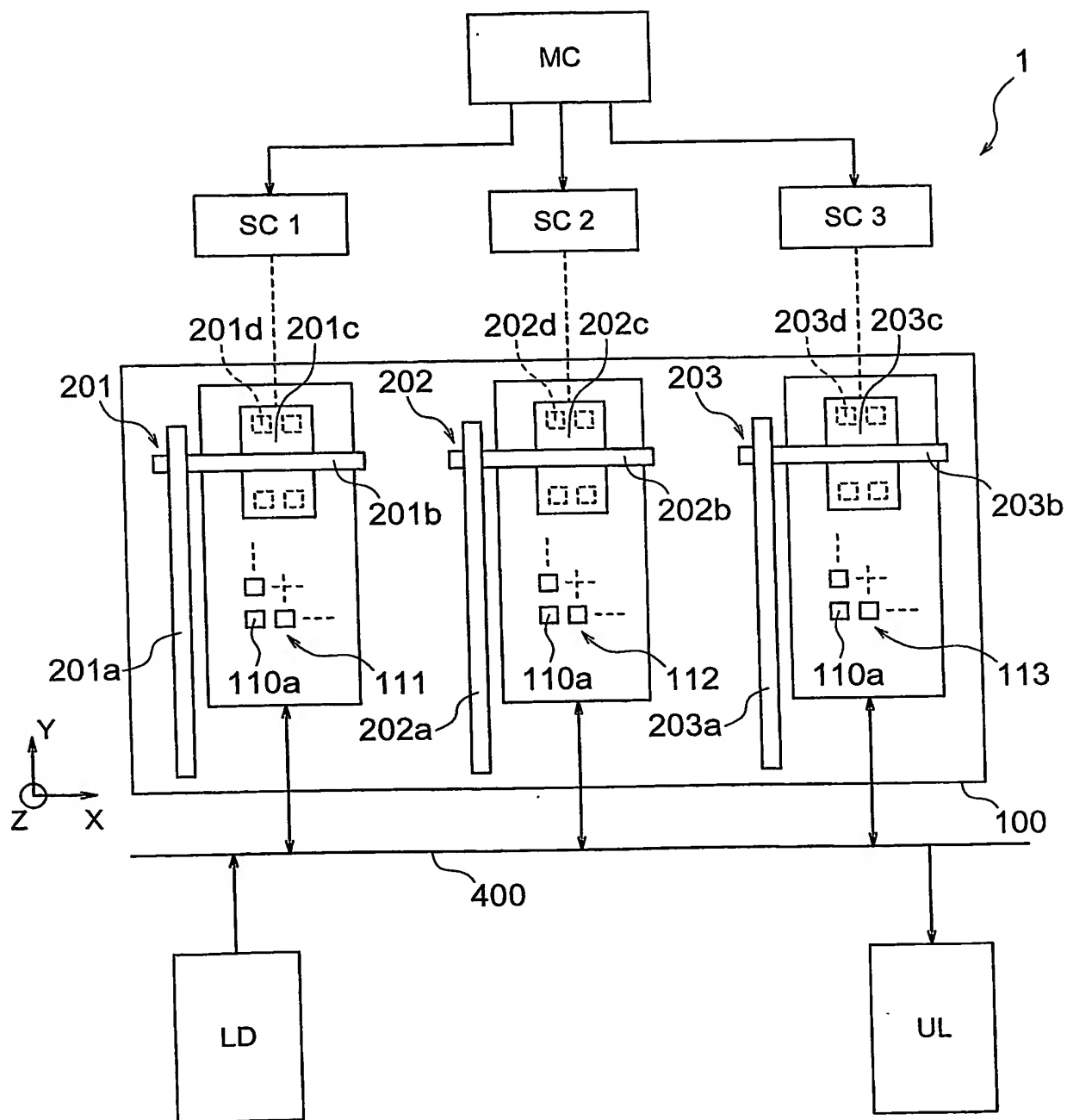


FIG. 2

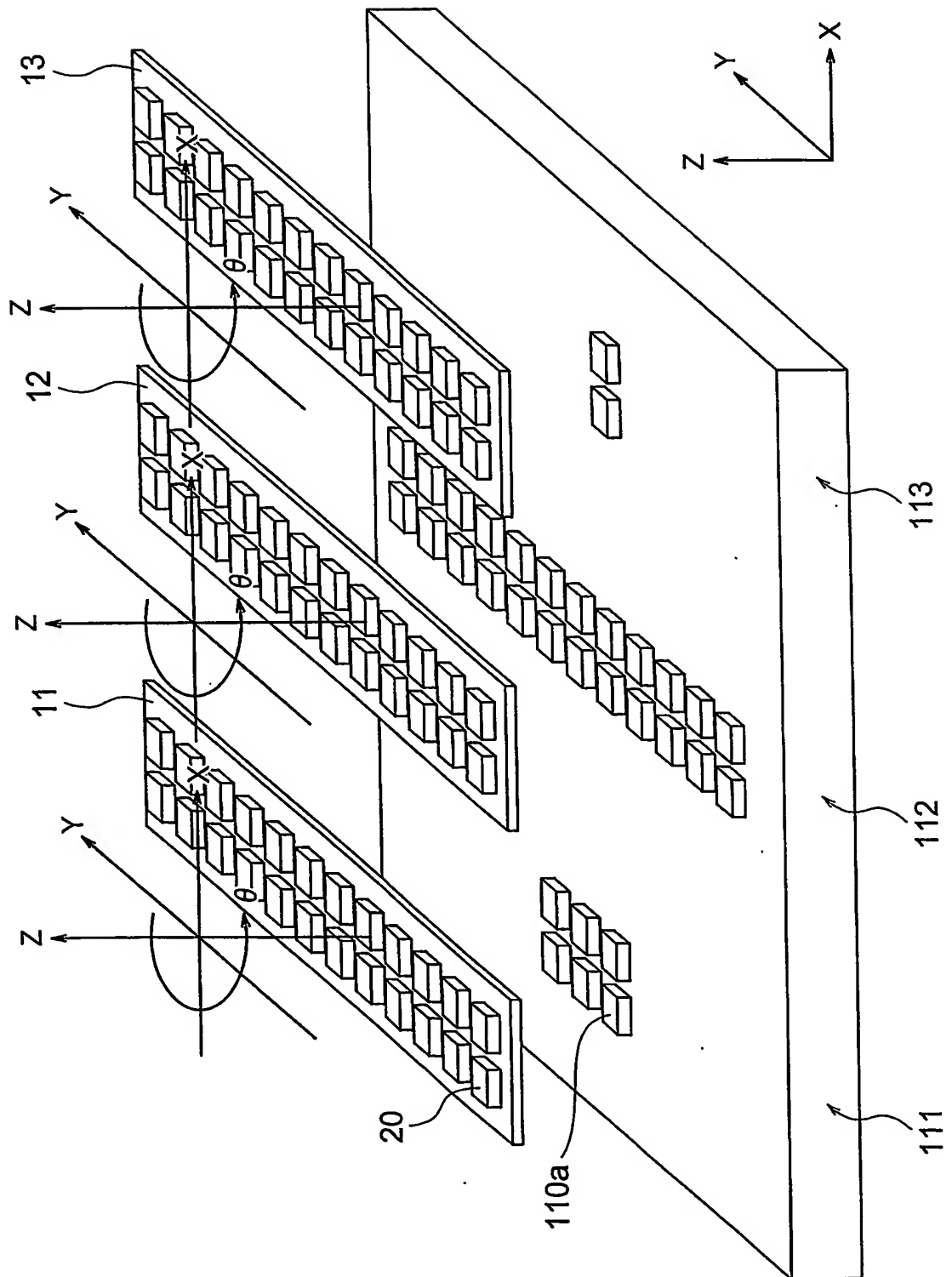


FIG. 3

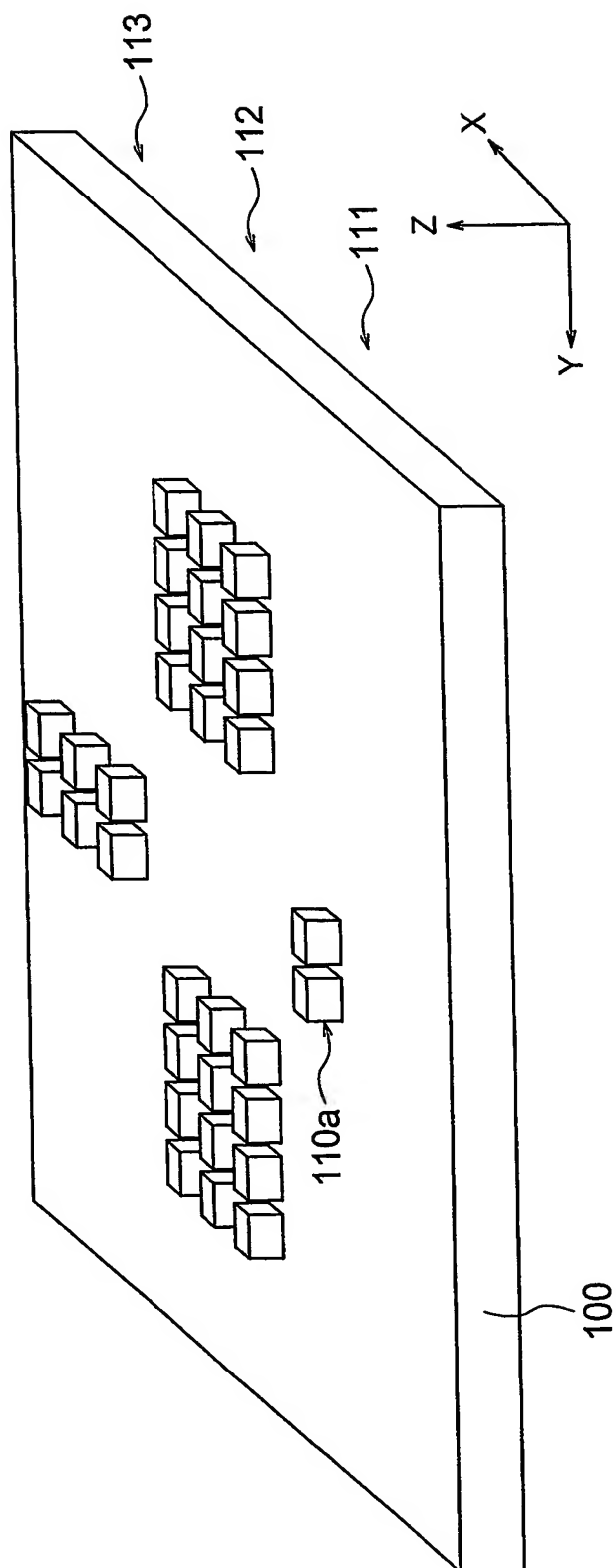


FIG. 4

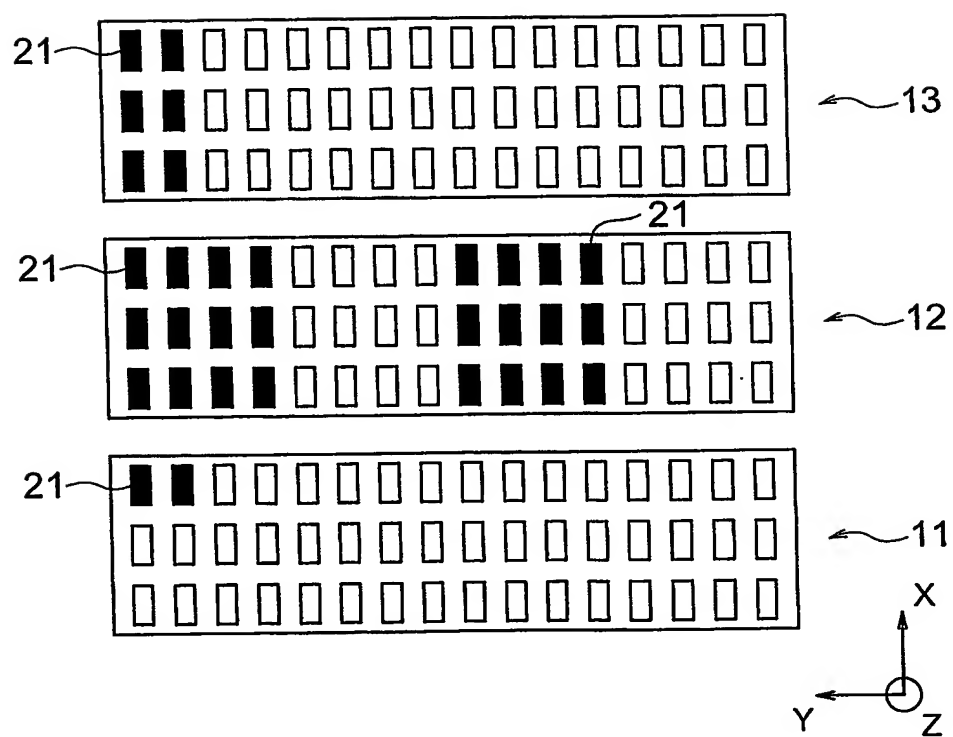


FIG. 5

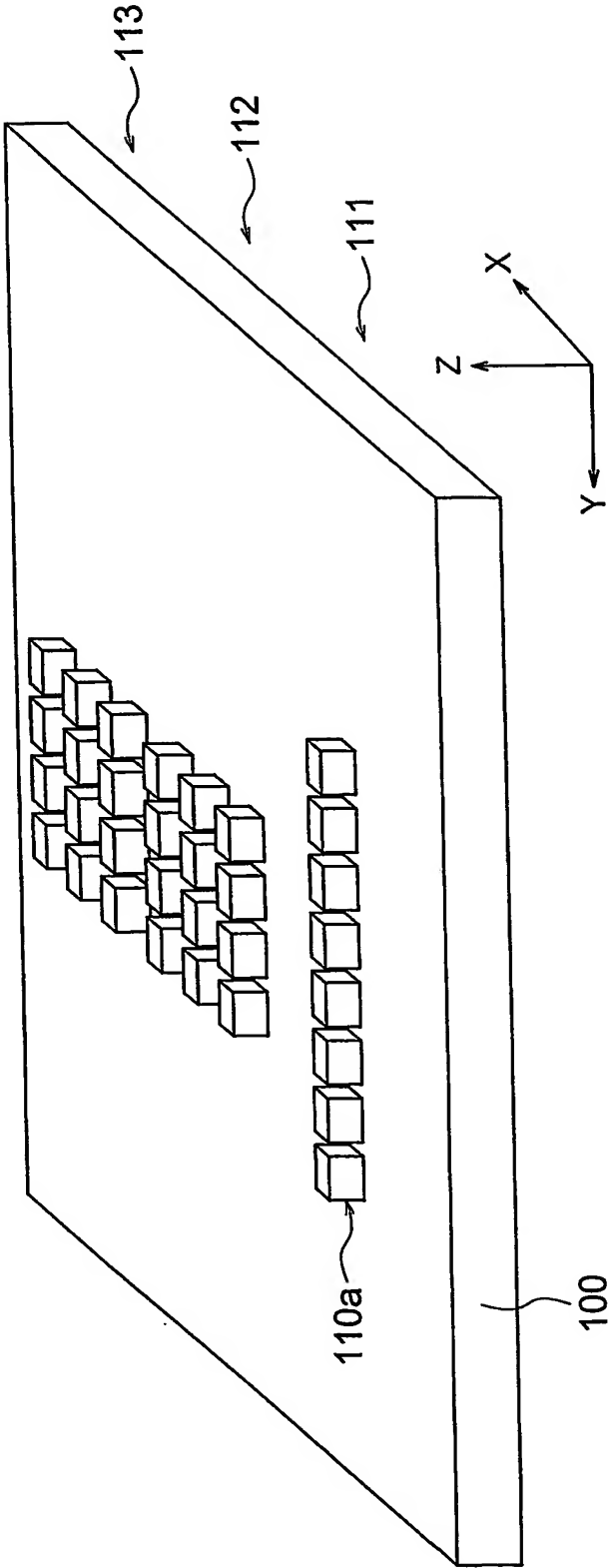


FIG. 6

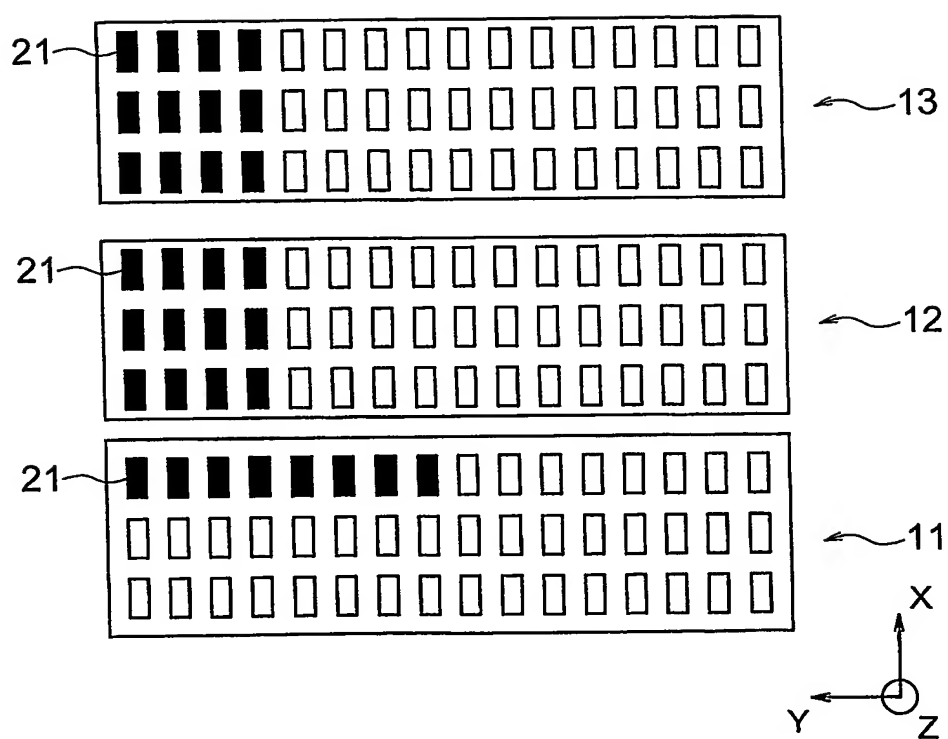




FIG. 7

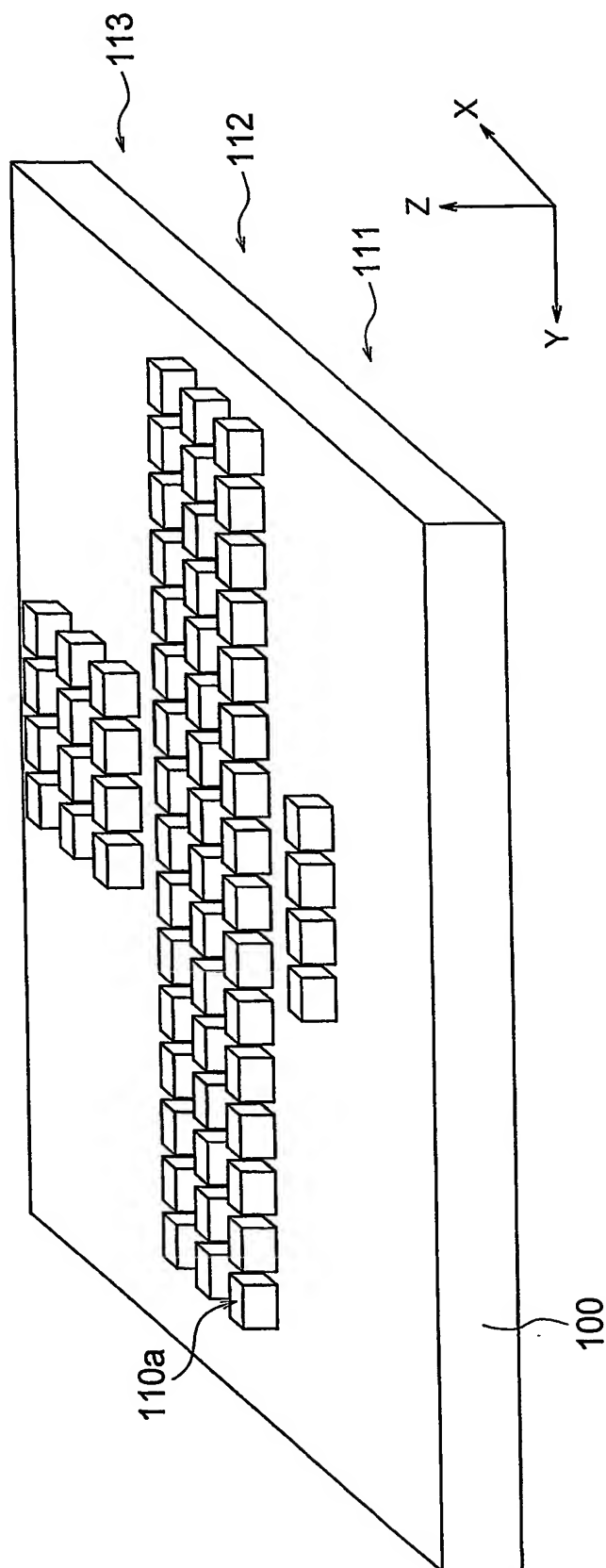


FIG. 8

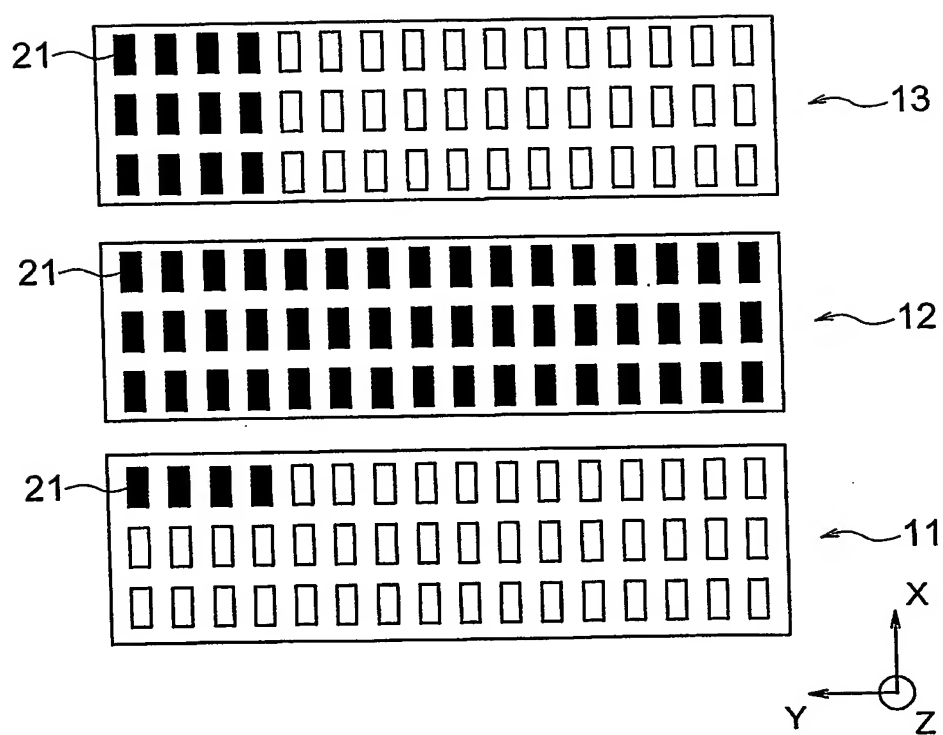


FIG. 9

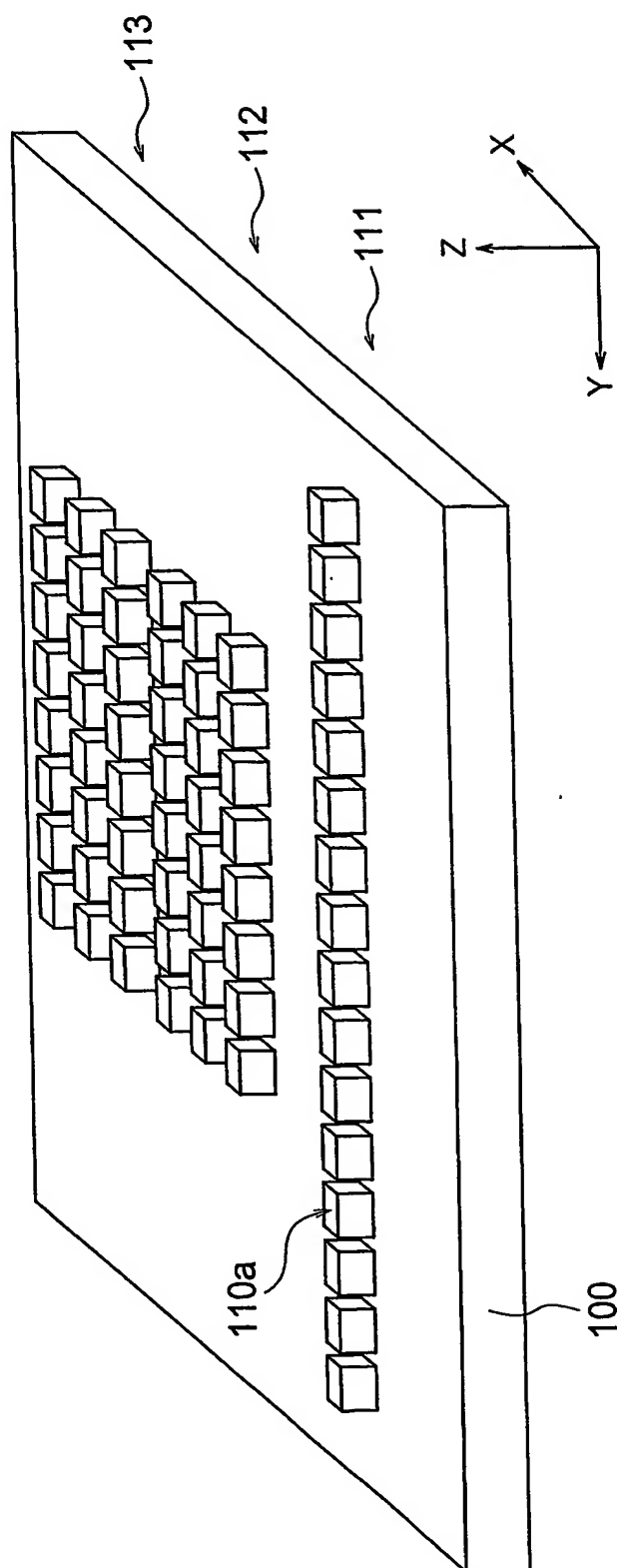


FIG. 10

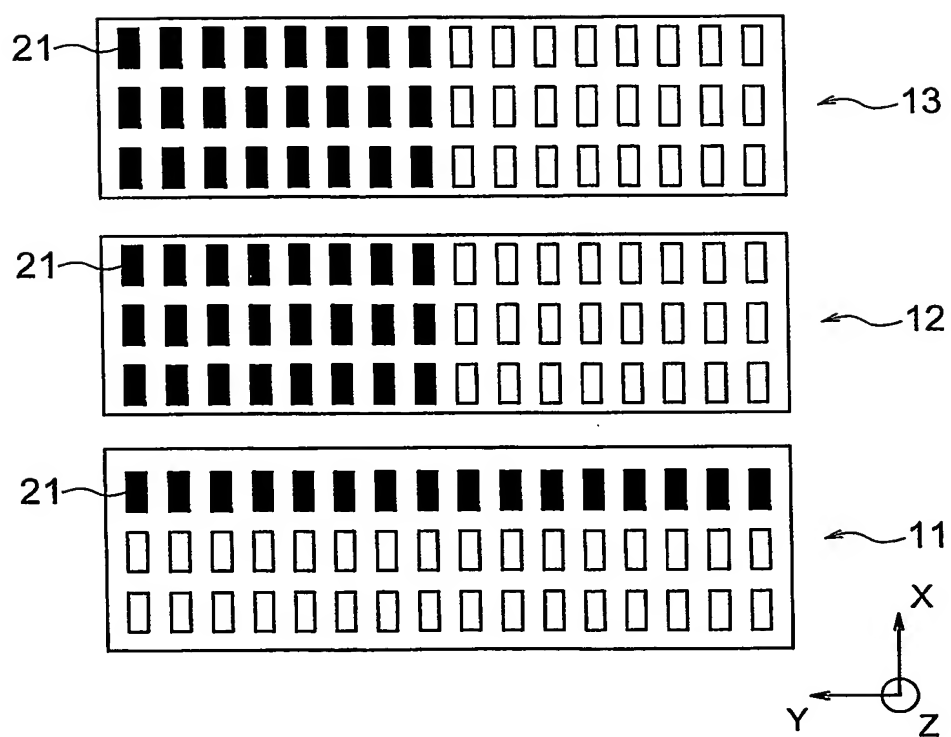


FIG. 11

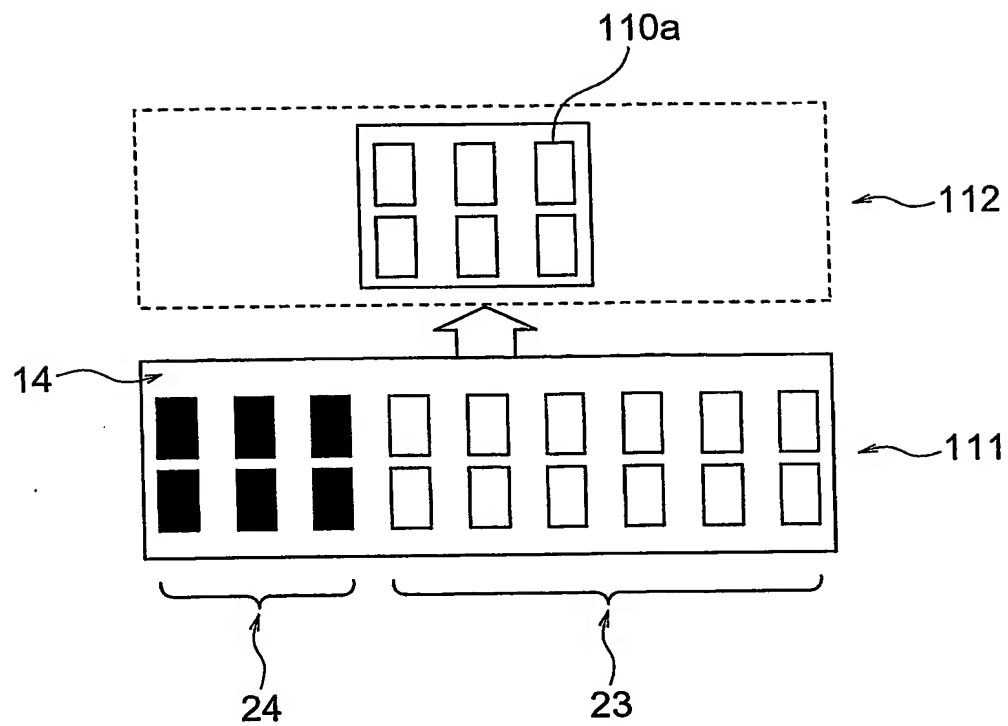


FIG. 12

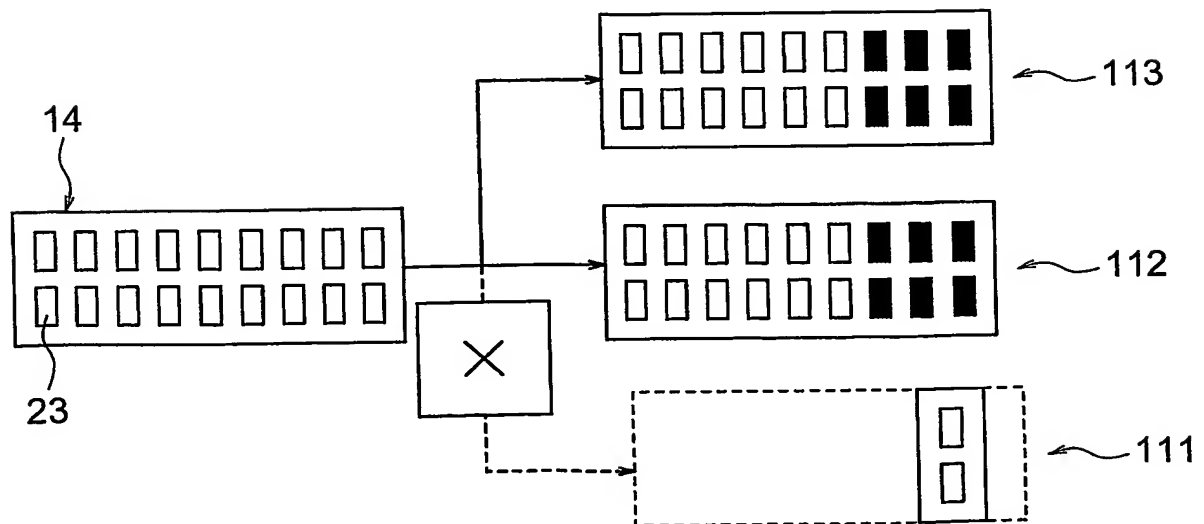


FIG. 13

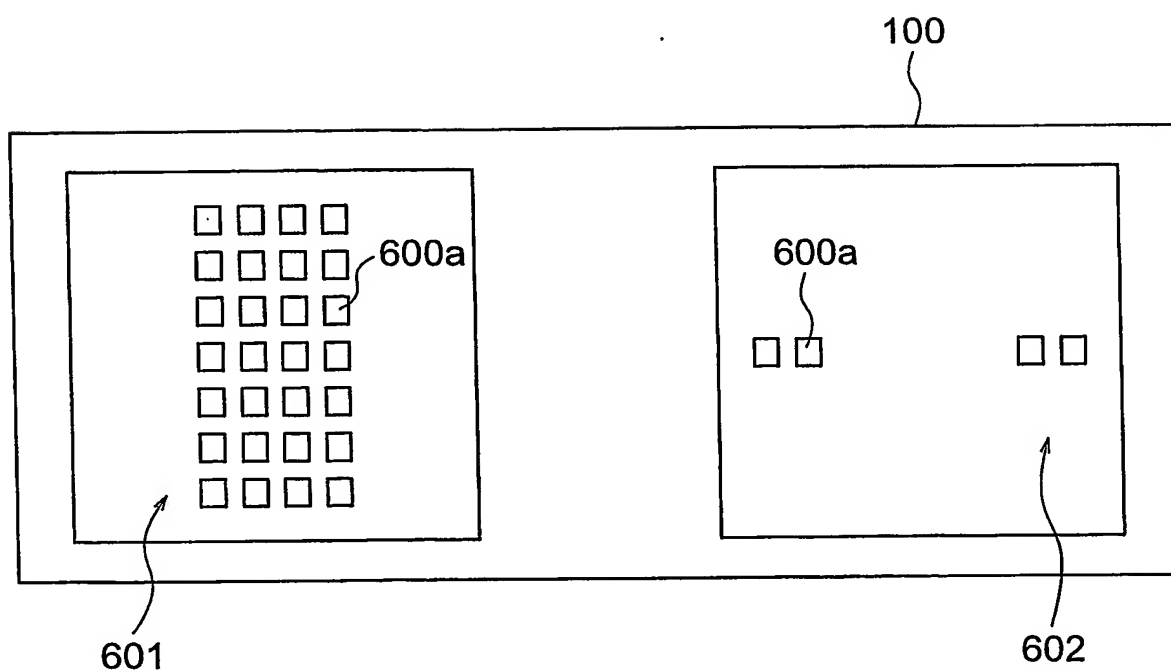


FIG. 14

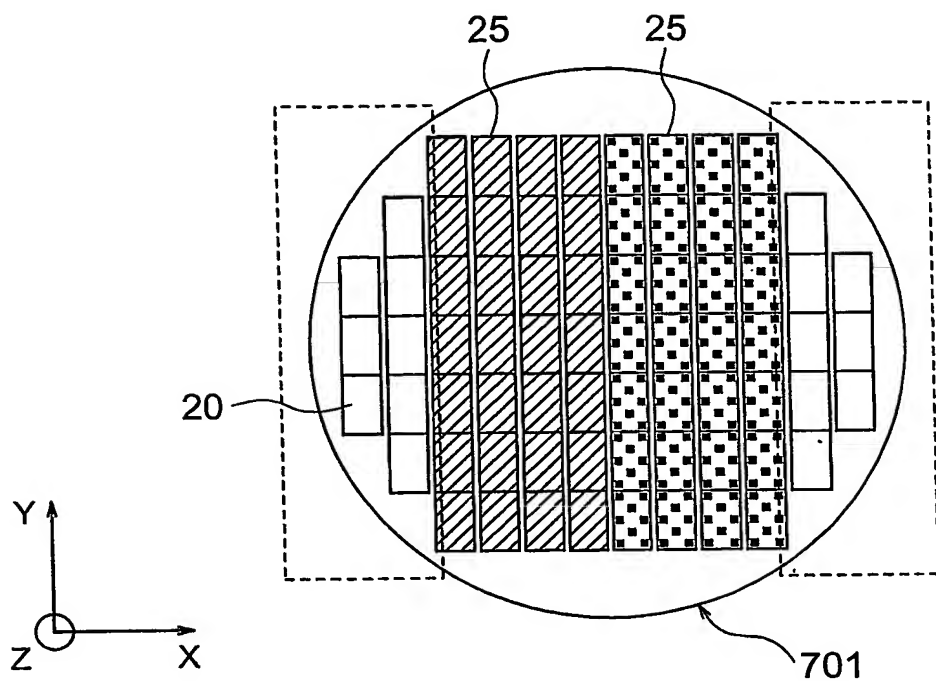


FIG. 15

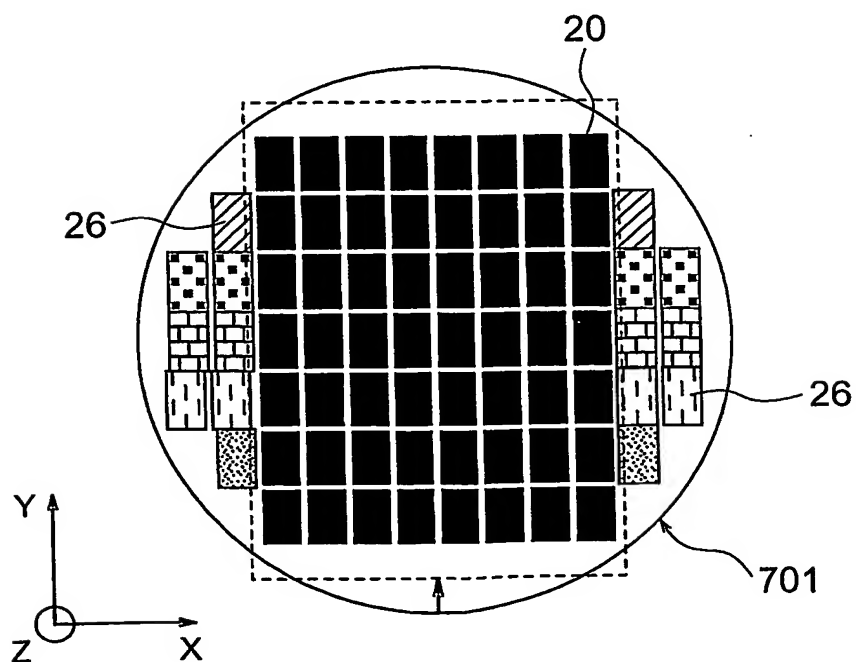


FIG. 16

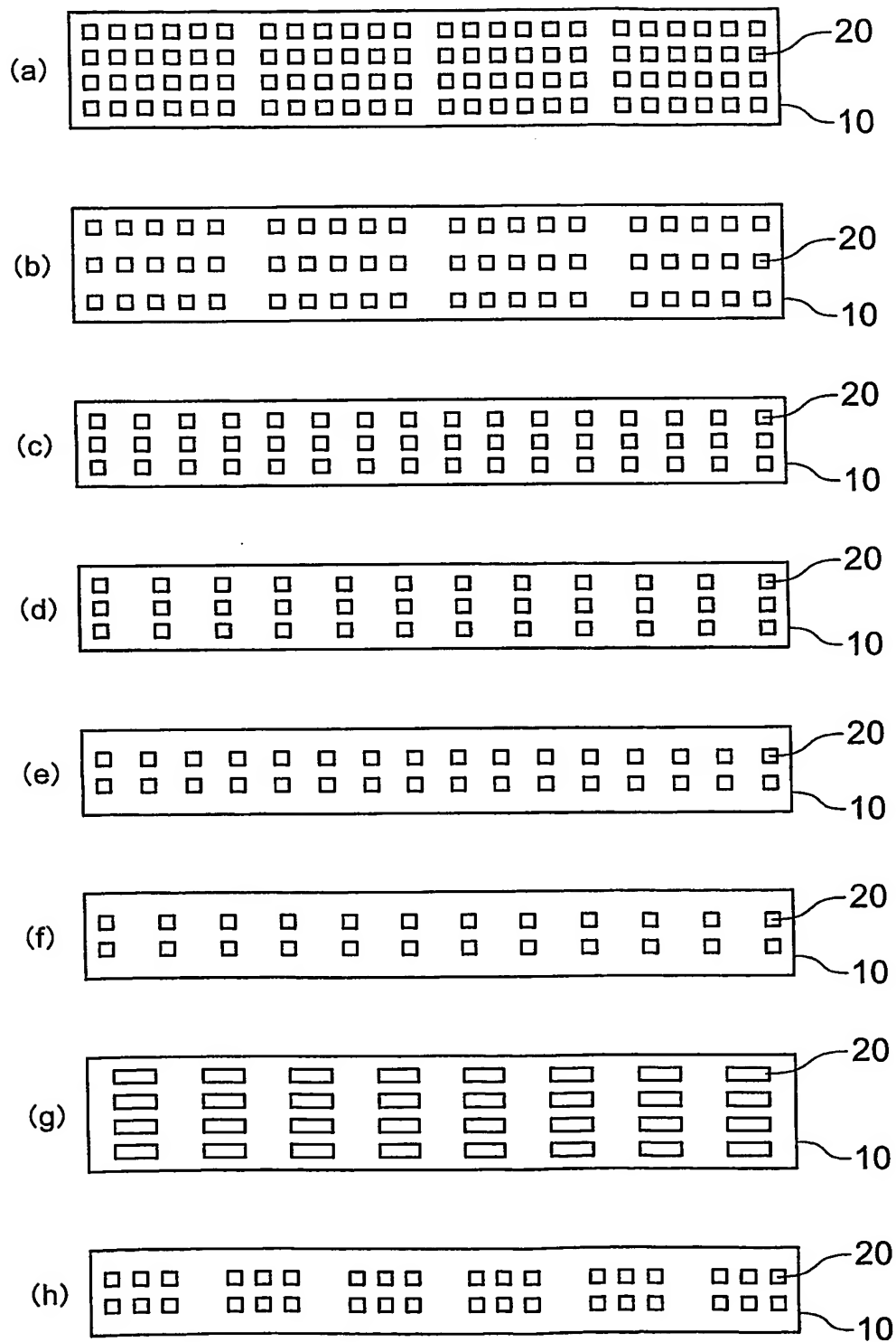




FIG. 17

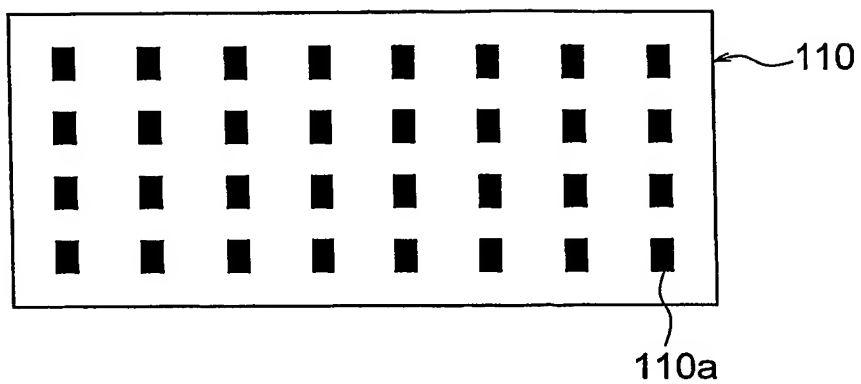


FIG. 18

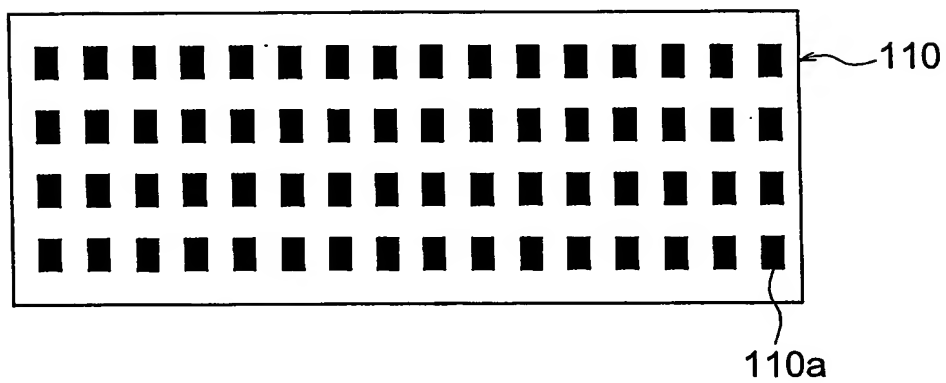
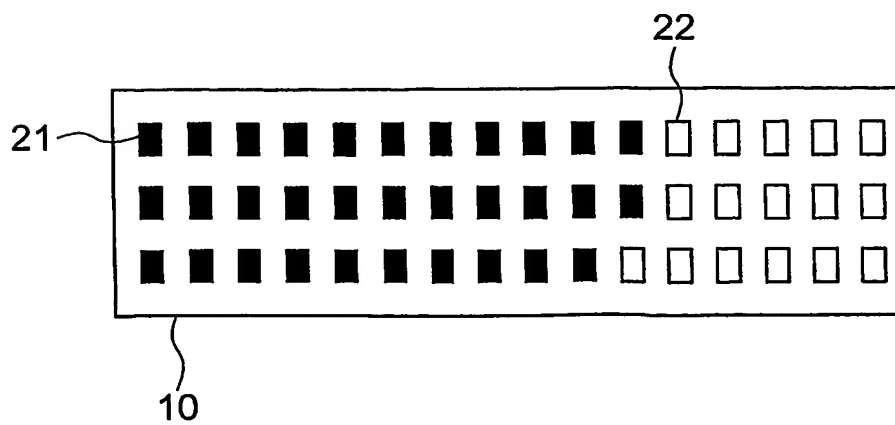


FIG. 19



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/04123

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G01R31/26, H01L21/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G01R31/26, H01L21/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97/05496 A1 (Advantest Corp.), 13 February, 1997 (13.02.97),	1, 6-10, 11, 15-17
Y	Full text; Figs. 1 to 13	2, 3, 12
A	& JP 9-101344 A & CN 1159227 A & DE 19680785 T & DE 19713986 A & JP 9-325173 A & CN 1169028 A & SG 60052 A & CN 1237714 A & US 6066822 A1 & US 6111246 A1	4, 5, 13, 14
X	JP 11-231020 A (Advantest Corp.), 27 August, 1999 (27.08.99),	1, 6-10, 11, 15-17
Y	Full text; Figs. 1 to 8	2, 3, 12
A	(Family: none)	4, 5, 13, 14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
26 July, 2002 (26.07.02)

Date of mailing of the international search report  
13 August, 2002 (13.08.02)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/04123

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 3-231438 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 15 October, 1991 (15.10.91), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	2 1, 3-17
Y A	JP 10-260225 A (Advantest Corp.), 29 September, 1998 (29.09.98), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	3, 12 1, 2, 4-11, 13-17

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01R31/26, H01L21/66

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01R31/26, H01L21/66

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	WO 97/05496 A1 (株式会社アドバンテスト) 1997. 02. 13 全文, 図1-13 &JP 9-101344 A &CN 1159227 A &DE 19680785 T &DE 19713986 A &JP 9-325173 A &CN 1169028 A &SG 60052 A &CN 1237714 A &US 6066822 A1 &US 6111246 A1	1, 6-10, 11, 15-17 2, 3, 12 4, 5, 13, 14
X Y A	JP 11-231020 A (株式会社アドバンテスト) 1999. 08. 27 全文, 図1-8 (ファミリーなし)	1, 6-10, 11, 15-17 2, 3, 12 4, 5, 13, 14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26. 07. 02

国際調査報告の発送日

13.08.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中村 直行



2S

9214

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

